RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Ronconi, Adrián E.

Instrumentos y mediciones

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Ronconi, A. E., Cruset, A. (2024). Instrumentos y mediciones. (Programa). Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/6211

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad
Nacional
de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

PROGRAMA DE INSTRUMENTOS Y MEDICIONES

Carrera: Ingeniería en Automatización y Control Industrial.

Asignatura: Instrumentos y Mediciones

Núcleo al que pertenece: Núcleo Superior Básico[1]

Profesoras/es: Adrián E. Ronconi – Agustín Cruset

Asignaturas previas necesarias para favorecer el aprendizaje: Probabilidad y Estadística - Teoría de circuitos

Objetivos:

- Familiarizar al alumno con los conceptos fundamentales del Análisis de errores y su implicancia en la selección de instrumentos de medición y su utilización.
- Mostrar la importancia del método científico y la investigación para el conocimiento y desarrollo de distintas geometrías de medición.
- Describir la evolución histórica del conocimiento de sistemas e instrumentos de medición.
- Introducir las bases conceptuales de la medición aplicada al control de las variables de procesos.
- Ejercitar los conceptos fundamentales, aplicando las herramientas físico-matemáticas de la electrónica digital a la resolución de problemas vinculados a la digitalización de señales.
- Aplicar lo aprendido con ejemplos prácticos del uso de instrumentos en la concepción y puesta en marcha de sistemas de automatizados, y en la resolución de fallas o anomalías tanto de sea procesos como de mantenimiento.
- Establecer las implicancias tecnológicas del conocimiento actual de los instrumentos de medición.

1 En el plan vigente *Plan vigente, RCS N°455-15. Para el Plan RCS N° 183-03 pertenece al Núcleo Básico del Ciclo Superior.*

Contenidos mínimos:

Medición y error, Sistemas de unidades de medición, calibración y metrología, Instrumentos electrodinámicos, Instrumentos electrónicos, Medición de Resistencias de valores extremos, Micróhmetro, Megóhmetro, Pinzas amperométricas, Telurímetros, Fasímetros, Calibradores de lazo, Cámaras termográficas, Mediciones indirectas, Mediciones con puentes, Osciloscopios CRO y DSO, Mediciones de frecuencia y tiempo, Generación de señales, Transductores en instrumentación, Sistemas de adquisición y registro de datos, Mediciones en redes: cable UTP, y fibras ópticas.

Carga horaria semanal: *6 horas*

Programa analítico:

1. ***Medición y error:*** *Introducción, definiciones: exactitud y precisión, cifras significativas, tipos de errores, expresando el resultado de una medición. Error en instrumentos analógicos y digitales, propagación de errores, Análisis estadístico, distribuciones. Incertidumbre de la medición, intervalo de confianza, factor de cobertura, TUR. Ejemplos de aplicación.*

2. ***Sistemas de unidades de medición, calibración y metrología:*** *Introducción, Unidades fundamentales y derivadas, Sistema internacional de unidades, Unidades eléctricas y magnéticas, tipos de patrones, patrones eléctricos. Metrología internacional, Organismos de estándares físicos y normativos, ISO 9001, Organismos certificadores y auditores. Ejemplos de aplicación.*

3. ***Instrumentos electrodinámicos:*** *Introducción, Galvanómetros IPBM (PMMC), Amperímetro y Voltímetro de CC, Cifra ohm/volt, Óhmetro serie y paralelo, Multímetro de CC (VOM), Instrumentos de corriente alterna, Electrodinamómetro, Instrumento de hierro móvil, Instrumento tipo rectificador. Medición de Potencia y Energía. Transformadores de medida. Simbología en instrumentos. Ejemplos de aplicación.*

4. ***Instrumentos electrónicos:*** *Introducción, Diagrama en bloques, Amplificadores operacionales, Conversores D/A, A/D, Errores de cuantización, y digitalización, Especificación de A/D y D/A. VOM digital, Medición de señales alternas, TRMS, Factor de forma y cresta, Valor medio, Multímetro digital DMM, Funciones automáticas, y especiales,*

Especificaciones adicionales para CA, Componentes para especificación de calibradores, Últimas tendencias en DMM, Normas de seguridad en DMM, Ejemplos de aplicación.

5. ***Otros Instrumentos de uso industrial:*** *Introducción. Medición de Resistencias de valores extremos. Micróhmetro, Megóhmetro. Pinzas amperométricas de CA y CC. Telurímetros. Fasímetros. Calibradores de proceso y señales normalizadas. Medición de temperatura sin contacto, Pirómetros, Cámaras termográficas. Energía digital. Ejemplos de aplicación.*

6. ***Mediciones indirectas:*** *Introducción, Mediciones directas e indirectas, de cero, de deflexión, de comparación, y de sustitución. Método de Oposición, Circuito compensador. Voltímetro diferencial. Medición indirecta de corriente, contraste de amperímetros. Método del voltímetro-amperímetro. Ejemplos de aplicación.*

7. ***Puentes y medición de impedancias:*** *Introducción, Puentes de resistencias (de CC), Wheatstone, Thompson (Kelvin). Puentes de impedancias (de CA), Maxwell, Hay, Owen, Schering. Medición de Q, Ilustraciones de puentes típicos. Ejemplos de aplicación.*

8. ***Osciloscopios:*** *Introducción, Osciloscopio de Rayos Catódicos, Diagrama en bloques, TRC, Deflexión electroestática, Aceleración postdeflexión, Pantallas, Deflexión vertical, Deflexión horizontal, Trazo múltiple, Figuras de Lissajous, Transductores y puntas. Osciloscopios de almacenamiento, de Muestreo, Digitales de almacenamiento (DSO), y de Fósforo Digital (DPO), Display LCD, Osciloscopios combinados, Digitalizadores, Ejemplos de aplicación.*

9. ***Mediciones de frecuencia y tiempo:*** *Introducción, Medición de intervalos de tiempo, fuentes de error. Instrumentos de medición de frecuencia analógicos: puente de Wien, frecuencímetro a lengüetas y electrodinamómetro. Contadores de frecuencia. Analizadores de espectro, FFT. Ejemplos de aplicación.*

10. ***Generación de señales****: Introducción. Generadores analógicos, THD. Pulsos, y onda cuadrada, onda senoidal, rampa y onda triangular. Generadores digitales. Generación de funciones / arbitrarias (AFG), y DDS. Generadores de forma de onda arbitrarias (AWG). ICs generadores monolíticos. Encoders incrementales y absolutos. Ejemplos de aplicación.*

11. ***Transductores como elementos de entrada a sistemas de instrumentación:*** *Clasificación y selección de un transductor, galgas extensiométricas. Transductores de desplazamiento, temperatura, y fotosensibles. Transformadores de medida. Encoders incrementales y absolutos.*

12. ***Sistemas de adquisición y registro de datos:*** *Introducción. Acondicionadores y aisladores de señal, multiplexión A/D. Interface a sistemas de medición y control. Registradores: Introducción, evolución histórica, registradores de tinta, de matriz de punto sobre papel térmico, registradores sin papel. Registros de tendencia (trendings de nivel 2). Ejemplos de aplicación.*

13. ***Mediciones en redes:*** *Introducción. Tipos de cables en redes: coaxil, par trenzado UTP, S/UTP, F/UTP. Reflectómetro (TDR). Probadores de redes. Introducción a las fibras ópticas, Apertura numérica, Tipos de fibras, Pérdidas en fibras. Medición de potencia óptica. Reflectómetro óptico de dominio del tiempo (OTDR). Ejemplos de aplicación.*

Bibliografía obligatoria:

- *'Instrumentación Electrónica Moderna y Técnicas de Medición' de W. Cooper. Editorial Prentice Hall 1982*
- *'Digital Instrumentation' de A. J. Bouwens, Editorial Mc Graw Hill 1984*
- *'Análisis de medidas eléctricas' de E. Frank, Editorial Mc Graw Hill 1969*
- *'Instrumentos y Mediciones Eléctricas en la Industria Automatizada', de A. E. Ronconi, (Apuntes de clase UNQ)*

Bibliografía de Consulta:

- *Manuales varios de instrumentos.*
- *Notas de aplicación de fabricantes de instrumentos.*

Organización de las Clases:

Clases interactivas alternando contenidos teóricos con ejemplos reales de la industria. Se utilizarán medios variados: presentaciones en filminas, en Power point, documentos, hojas de datos de Instrumentos. Luego 10 laboratorios utilizando instrumentos variados.

Modalidad de evaluación:

La modalidad de evaluación y aprobación será según el Régimen de estudios vigente (Res. CS 201/18). Se requerirá: una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

(a) la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.

(b) la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el cual será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de los plazos del curso.

Quienes hayan obtenido un mínimo de 4 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación y no hubieran aprobado el examen integrador mencionado en el Inc. b), podrán rendir nuevamente dicho integrador, para lo cual contarán con dos oportunidades más, establecidas según el calendario académico de la Universidad.

Modalidad de evaluación para exámenes libres:

El Examen libre o final consiste en una prueba de conocimientos sobre el Programa Analítico de la Asignatura. Es escrito, oral, individual y coloquial. Se examinan conceptos teóricos como prácticos. La Nota mínima de Aprobación es cuatro (4) y la máxima diez (10).

Anexo I

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*				Evaluación
		Teórico	Práctico			
			Res Prob.	Lab	Otros Especif.	
1	Medición y error	X				
2	Medición y error	X				
3	Medición y error		X	X		
4	Sistemas de unidades de medición, calibración y metrología	X				
5	Instrumentos electrodinámicos	X				
6	Instrumentos electrodinámicos		X	X		
7	Instrumentos electrónicos	X				
8	Instrumentos electrónicos	X	X			
9	Instrumentos electrónicos			X		
10	Otros instrumentos de uso industrial	X				
11	Otros instrumentos de uso industrial		X	X		
12	Repaso	X	X			
13						1er examen
14	Mediciones indirectas	X				
15	Mediciones indirectas		X	X		
16	Puentes y medición de impedancias	X				
17	Osciloscopios	X				
18	Osciloscopios	X	X			
19	Osciloscopios			X		
20	Mediciones de frecuencia y tiempo	X				
21	Generación de señales	X				
22	Generación de señales		X	X		
23	Transductores como elementos de entrada a sistemas de instrumentación	X				
24	Sistemas de adquisición de datos	X				
25	Sistemas de adquisición de datos		X	X		
26	Mediciones en redes	X				
27	Mediciones en redes		X	X		
28	Repaso	X	X			
29						2do examen
30						Recuperatorios - Examen

						integrador – cierre notas

Anexo II

LABORATORIOS

Labotatorio N°1	Incertidumbre de un sistema de medición
Labotatorio N°2	Multímetros analógicos
Labotatorio N°3	Multímetros digitales
Labotatorio N°4	Megóhmetro, pinzas, fasímetro, y calibrador de lazo.
Labotatorio N°5	Mediciones indirectas, puentes
Labotatorio N°6	Osciloscopios analógicos CRO
Labotatorio N°7	Osciloscopios digitales DSO, medición de frecuencia y espectro
Labotatorio N°8	Generadores de señal, encoders
Labotatorio N°9	Mediciones típicas de diagnóstico en la industria.
Labotatorio N°10	Mediciones en redes

Firmado digitalmente por: SUAREZ Mariana Alejandra
Directora del Departamento de Ciencia y Tecnología
UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES