



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 16 de diciembre de 2025.-

VISTO el Expediente ID N° 8183329, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura electiva "Instrumentación Industrial", correspondiente a la carrera Ingeniería Eléctrica– Plan 1995 Adecuado, y

CONSIDERANDO

Que los objetivos y contenidos del mismo se ajustan a la reglamentación vigente.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza analizó el Expediente y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura electiva "Instrumentación Industrial" de la carrera Ingeniería Eléctrica – Plan 1995 Adecuado, que se agrega como Anexo I de la presente resolución. A partir del Ciclo Lectivo 2026.

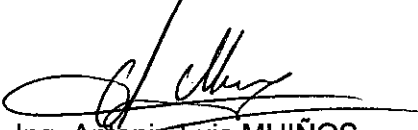
ARTÍCULO 2°.- Establecer que la misma tendrá validez durante cuatro ciclos lectivos consecutivos, según la Ordenanza N° 1383 – Lineamientos para la implementación de asignaturas electivas para las carreras de grado en el ámbito de la Universidad.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 1070

| |
|------|
| UTN |
| FRRo |
| C.D. |
| |
| |


Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano


Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico



Carrera: Ingeniería Eléctrica

ANEXO: I

RESOLUCIÓN N° 1070

| Plan de Estudios: 95 Adecuado por Ord. N° 1026 | | |
|---|--|---|
| Asignatura | | Docentes |
| INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL (Electiva) Bloque: Tecnologías Aplicadas Área: Sistemas de Control | | Profesor Titular: Profesor Asociado: Profesor Adjunto: Ing. Ezequiel D'Emilio JTP: Auxiliar No Graduado: Emiliano Acuña |
| Horas | | Nivel |
| Semanales: 3 hs Anuales: 96 hs | | Dictado: Anual / Cuatrimestral |
| Régimen de Correlatividades | | |
| Para Cursar | | Para Rendir |
| Cursada | Aprobada | Aprobada |
| Electrotecnia II Electrónica II Instrumentos y Mediciones Eléctricas | Electrónica I Tecnología y Ensayos de Materiales Eléctricos | Electrotecnia II Electrónica II Instrumentos y Mediciones Eléctricas |



Índice

| | | |
|-----|---|---|
| 1. | Fundamentación de la asignatura en la carrera de Ingeniería Eléctrica | 2 |
| 2. | Objetivos | 2 |
| 3. | Programa Sintético | 2 |
| 4. | Contenidos | 2 |
| 5. | Vinculación con otras asignaturas | 3 |
| 6. | Metodología de dictado | 4 |
| 7. | Recursos Auxiliares | 4 |
| 8. | Estrategias didácticas | 4 |
| 9. | Evaluación | 4 |
| 10. | Cronograma de actividades | 4 |
| 11. | Bibliografía | 5 |

1. Fundamentación de la asignatura en la carrera

En la actualidad se considera de vital importancia que las/los futuros profesionales cuenten con el conocimiento y manejo de las distintas herramientas disponibles para proyectar, actualizar, mejorar y desarrollar procesos industriales. Para esto la Instrumentación Industrial juega un papel clave e insustituible, ya que independiente que todos los avances y desarrollos en automatización, robótica, inteligencia artificial, etc; siempre será necesario recolectar en forma confiable las variables físicas del proceso, transmitirla, compararla y/o analizarla, generar una señal de salida y ejecutar los cambios en el proceso.

El desarrollo constante, las necesidades de optimizar recursos y dinamizar procesos, el aumento en las condiciones de seguridad y la necesidad impostergable de minimizar el impacto ambiental, hacen del conocimiento de todos los elementos asociados al manejo de variables de un ciclo industrial un eslabón fundamental para el desarrollo u operación de un proceso.

El avance incesante de la operación de procesos industriales desde sus inicios, con una importante carga para los operarios, hasta las actuales condiciones con grados de automatización impensados hace unas pocas décadas, obligó al desarrollo no solo de equipamiento, sino de técnicas y criterios de implementación para que la instrumentación contribuya a la eficiencia y la seguridad. Es por esto que dentro de la asignatura se hará hincapié en estas técnicas y criterios a fin que se combinen eficazmente con los elementos de campo.

Como corolario podría afirmarse que el conocimiento y la aplicación eficiente de la Instrumentación Industrial es fundamental para hacer viable todo proyecto industrial, tomando como eje tanto parámetros económicos como sociales (seguridad, cuidado del medio ambiente), así como la transformación de procesos existentes y la continua evolución que necesariamente se tiene que llevar a cabo sobre estos.

2. Objetivos Generales

Como primer objetivo esta que las/los alumnos puedan identificar las variables físicas de cualquier proceso y asociar estas variables detectadas con instrumentos prácticos. De este conjunto de variables



se discriminará las variables críticas de control y se trabajará en las distintas técnicas de comunicación industrial para la transmisión de datos dentro de estos entornos.

Se introducirá en el procesamiento estos datos mediante los instrumentos de control, analizando técnicas de manejo de variables, y analizando la disponibilidad de equipos y su arquitectura básica.

El seguimiento de señales y la eficacia en las técnicas propuestas serán un objetivo fundamental, desarrollando técnicas tendientes a la seguridad y la eficiencia medio ambiental

Se propondrá el desarrollo de sistemas reales, con la implementación en simuladores virtuales y en trabajos prácticos de laboratorio.

3. Programa Sintético

1. Introducción a la Instrumentación Industrial y a los sistemas de control de proceso
2. Sensores, individualización de variables física, principio de funcionamiento y técnicas de aplicación
3. Individualización de variable críticas, aplicaciones industriales
4. Actuadores, elementos de acción final
5. Redes de comunicación industrial, tipos y aplicación
6. Transductores, aplicaciones
7. Diseño de sistema de instrumentación
8. Seguridad en sistemas de control, definición de SIS y equipos específicos
9. Programacion de PLCs, aplicación práctica

4. Contenidos Desarrollados

UNIDAD TEMATICA: 1

- 1.1 Orígenes de la instrumentación
- 1.2 Principio de instrumentación

UNIDAD TEMATICA: 2

- 2.1 Introducción: sensores y dispositivos de medición
- 2.2 Sensores de temperatura
- 2.3 Sensores de movimiento: Potenciómetros, Encoder, Transformadores diferenciales de variación lineal
- 2.4 Sensores de proximidad: Dispositivos Fotoeléctricos, Detectores inductivos, Detectores capacitivos
- 2.5 Aplicación de sensores: actividad integradora, ejemplos prácticos

UNIDAD TEMATICA: 3

- 3.1 Controladores de nivel: Dispositivos de visualización y/o medición directa. Dispositivos de medición indirecta. Mediciones continuas. Detección de valores límites. Aplicación en función del tipo de fluido y las necesidades específicas.
- 3.2 Medición de flujo: Conceptos físicos para la medición. Medidores de presión diferencial. Transmisor de caudal magnético. Caudalímetro basado en efecto Coriolis

UNIDAD TEMATICA: 4

- 4.1 Motores paso a paso y de inducción
- 4.2 Válvulas y pistones neumáticos
- 4.3 Válvulas de regulación: principio de funcionamiento. Cálculo y dimensionamiento

UNIDAD TEMATICA: 5



- 5.1 Sistemas distribuidos y centralizado: definiciones
- 5.2 Determinación de niveles en redes industriales
- 5.3 Definición de protocolos de comunicación
- 5.4 Bus de campo: BUS AS-i. Definición y aplicaciones
- 5.5 Interfaces de comunicación en sistemas industriales: definición y aplicación

UNIDAD TEMATICA: 6

- 6.1 Galgas: definición y aplicaciones
- 6.2 Transductores de esfuerzos mecánicos

UNIDAD TEMATICA: 7

- 7.1 Objetivo de sistemas instrumentados. Tipos de instrumentación y control
- 7.2 Planteos para un proyecto de instrumentación: vinculación e interacción con el organigrama industrial
- 7.3 Definición de P&ID's (piping and instrumentation diagram/drawing)
- 7.4 Simbología de control: aplicaciones normativas

UNIDAD TEMATICA: 8

- 8.1 Definiciones de riesgo industrial
- 8.2 Sistemas Instrumentado de Seguridad (SIS)
- 8.3 Definición de concepto SIL (Safety Integrity Level)
- 8.4 Conceptos de PLC de Seguridad
- 8.5 Ejemplos y aplicaciones

UNIDAD TEMATICA: 9

- 9.1 Ladder: presentación y definiciones
- 9.2 Ladder: aplicación

TRABAJOS PRACTICOS

Trabajo Práctico N°1

Reconocimiento y visualización de instrumentos y equipos complementarios para su funcionamiento

Trabajo Práctico N°2

Automatización por medio de neumática. Identificación y utilización de filtros, reguladores, válvulas. Utilización de panel del laboratorio

Trabajo Práctico N°3

Simulación de tablero remoto de I/O, módulos de entradas y salidas, sensores, actuadores y panel de operación

Trabajo Práctico N°4

Redes de dispositivos- Utilización de valija Siemens con Bus ASI con aplicación de programación con LOGO y S7 200

Trabajo Práctico N°5

Simulación de distintos procesos y conformación de la programación en Ladder correspondiente



Trabajo Práctico N°6

Práctica con programador de programación By Tronic, con simulaciones y verificación de programas reales.

5. Vinculación con otras asignaturas.

Se debe regularizar para poder acceder al cursado:

- Electrotecnia II
- Electrónica II
- Instrumentos y Mediciones Eléctricas

Se debe tener aprobada para poder rendir:

- Electrotecnia II
- Electrónica II
- Instrumentos y Mediciones Eléctricas

6. Metodología de Dictado: TEORIA Y PRACTICA

Las clases serán de formato abiertamente participativas, se propondrán los temas y se compartirá la información a fin de generar las condiciones iniciales de cada clase. Se propondrá la participación y el aporte, principalmente a través de tareas integradoras que abarquen los contenidos propuestos en cada encuentro. De esta forma se pretende que a través de la resolución de consignas que abarquen los temas, se apliquen técnicas y se planteen diferentes escenarios de resolución. Estos se comparten, se analizan sus características, posibles mejoras y factibilidad de aplicación. En esta etapa se estimulará a las/los alumnas/os para que tomen conceptos que consideren superadores de sus pares y los integren a sus propias resoluciones, favoreciendo la comunicación y el intercambio de datos e información.

La información y el material didáctico serán difundidos a través de campus virtual, sumando a las publicaciones de la cátedra las aportada por las/los alumnas/os.

Se coordinará con el Laboratorio de Automatización las tareas prácticas a realizar, a fin de maximizar los recursos disponibles.

A fin de incentivar la aplicación de metodologías y técnicas se plantearán casos reales para su resolución. En estos desarrollos se tendrá especial atención en los parámetros asociados a la eficiencia, el cuidado del medio ambiente y la responsabilidad profesional. Para este último apartado se trabajará con técnicas de seguridad industrial y el estudio de sus causas/consecuencias. También se supondrán variables y alternativas de costos, a fin de analizar la viabilidad económica

7. Recursos Auxiliares

Utilización de catálogos técnicos, software de aplicación, videos de fabricantes, power point generado por la cátedra

8. Estrategias Didácticas

Estrategias principales de cada unidad temática

Desarrolladas por el docente.

Actividades de aprendizaje para cada unidad temática realizadas por el alumno.

Se incluyen los seis trabajos prácticos propuestos, resolución de problemas, trabajos grupales, visitas guiadas, resolución de guías de estudio, exposiciones, charlas, entrevistas, discusiones, videos, teleconferencias



9. Evaluación

Evaluación continua

Se evalúa al alumno continuamente a través de una relación de dialogo sobre los temas tratados teórica y prácticamente.

Evaluación para la promoción (Aprobación Directa)

Presentación de un trabajo final con las características de Proyecto, sobre la implementación de los elementos, aparatos descriptos y procedimientos utilizados durante el desarrollo de la asignatura.

Examen final (Aprobación no Directa)

Examen final que incluye además de la descripción y explicación de un proyecto, un coloquio sobre los temas enunciados en cada unidad temática.

10. Cronograma de Actividades

Es variable en función de la cantidad de alumnos.

El periodo de clases es suficiente para desarrollar las unidades temáticas y los trabajos prácticos implementados, pudiendo extenderse los tiempos designados si la cantidad de alumnos es reducida.

11. Bibliografía

1. CONTROL AUTOMATICO DE PROCESOS (TEORIA Y PRACTICA)-ED. LIMUSA-AUTORES: CARLOS A. SMITH-ARMANDO B. CORRIPIO-ED.1996-MEXICO
2. SISTEMAS DE CONTROL MODERNO (ANALISIS Y DISEÑO)- AUTORES: WALTER J. GRANTHAM-THOMAS L. VINCENT-ED. LIMUSA.MEXICO-ED.1998
3. PROCESS CONTROL INSTRUMENTACION TECHNOLOGY- AUTOR: CURTIS D. JOHNSON- EDITORIAL JOHN WILEY & SONS- 1982- SECOND EDITION
4. AUTOMATIZACION, NEUMATICA Y ELECTRONEUMATICA – AUTOR S. MILLAN – EDITORIAL MARCOMBO
5. SIMULACION DE PROCESOS CON PC – AUTOR A. CREUS – ED. MARCOMBO
6. PUBLICACIONES TECNICAS; CATALOGOS, DATA SHEET VIDEOS
 - > A B B
 - > SIEMENS
 - > AADECA
 - > FOXBORO
 - > HEWLETT-PACKARD
 - > HONEYWELL
 - > IMAGINE
 - > NATIONAL INSTRUMENT
 - > OMEGA
 - > SIEMENS
 - > TEXAS INSTRUMENT
 - > TOTAL, CONTROL