



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS y NATURALES



Universidad
Nacional
de Córdoba

Asignatura: **Instrumental Industrial, Control y Electrotecnia**

Código:10-09519	RTF:	10
Semestre: Octavo	Carga Horaria:	96
Bloque: Tecnologías aplicadas	Horas de Práctica	

Departamento: Electrotecnia

Correlativas:

- Física 2

Contenido Sintético:

- Sistemas de Control. Tipos y representación por modelos.
- Automatización. Conceptos Básicos de Lógica cableada y PLC.
- Modelos Matemáticos de Sistemas Físicos. Métodos de Solución.
- Conceptos de Tensión, Corriente y Potencia en Continua y Alterna.
- Instalaciones Monofásicas y Trifásicas. Conceptos de Potencia.
- Conceptos y Elementos de Electrónica.
- Utilización de Sensores para Medición de Variables Físicas.
- Prevención del Riesgo Eléctrico.
- Equipos de Protección Personal. Legislación.

Competencias Genéricas:

- CG3: Competencia para Gestionar – planificar, ejecutar y controlar-Proyectos de Ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- CG4: Competencia para utilizar de manera efectiva las Técnicas y Herramientas de la Ingeniería.
- CG9: Competencia para aprender en forma continua y autónoma.

Aprobado por HCD: 856-HCD-2023

RES: Fecha: 2/11/2023

Competencias Específicas:

- CE3.1.4 Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones.
- CE4.1.1 Planificar y supervisar la operación y mantenimiento de procesos e instalaciones utilizando recursos físicos, humanos, y tecnológicos; a través del desarrollo de criterios de selección de materiales y la aplicación de normas y reglamentaciones pertinentes.
- CE4.1.2 Verificar el funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de instalaciones y sistemas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.

Presentación:

La materia **Instrumentación Industrial, Control y Electrotecnia** es una materia que corresponde al 8 semestre de la Carrera Ingeniería Química Industrial.

A esta materia en su significado más puro dentro del programa de la carrera IQ, la podríamos categorizar como **una materia de cultura técnica complementaria** que pretende informar y formar a los alumnos que la cursan conceptos vinculados al Área de Control para entender cómo funcionan todos los Procesos que estimulados por una entrada o variable física primaria (Sensores) generan un salida que es la respuesta a una consigna de diseño; introducirlos en el conocimiento de los recursos necesarios para entender los conceptos básicos de los procesos automáticos; identificar cuáles son los parámetros necesarios para entender todo lo que está vinculado con la tecnología de las corrientes fuertes de frecuencia industrial incluyendo lo vinculada a la seguridad eléctrica en todos sus perfiles.

Contenidos

Variable Complejas. Tratamiento de la variable Independiente de una señal. Señales periódicas y Pulsos.

Sistemas de Control a Lazo Abierto y Cerrado. Características, ventajas e identificación de las etapas a través de la Arquitectura diagrama en bloques de ambos sistemas (LA y LC). Grafo de Flujo de señal. Aplicación en Modelos Físicos. Transformada de Laplace. Aplicación a resolución de EDO. Controladores. Acciones Básicas.

Ecuaciones de transferencia de sistemas de Mando. Análisis de Estabilidad de una Función de Transferencia por Routh. Sistemas Lineales de Tipo Mecánico, Eléctrico, Hidráulico, Térmicos. Relación de las variables físicas que lo caracterizan.

Sensores y Traductores. Terminología de Funcionamiento. Características Estáticas y Dinámicas. Sensores de Presencia, Proximidad, Pequeños Desplazamiento o Deformaciones, de Posición Lineal o Angular, Velocidad Lineal o Angular y Temperatura. Criterios de Selección.

Actuadores Industriales. Contactores, Relays, etc. Dimensionamiento y Selección.

Controladores Lógicos Programables. Estructura Básica. Clasificación. Procesamiento de las Entradas y salidas. Programación. Estructura de un Programa. Partes Básicas. Temporizadores, Contadores. Manejos de datos. Selección de un PLC.

Conceptos de Tensión, Corriente y Potencia en Alterna. Valor Instantáneo y Eficaz. Modelo fasorial. Comportamiento de la corriente Alterna sobre una R, L y C.

Modelo Simbólico. Verificación por Laplace.

Efecto Térmico de la corriente, efecto Joule. Fusibles.

Instalaciones Monofásicas y Trifásicas. Conceptos de Potencia. Factor de potencia. Modelo de Instalaciones Eléctricas. Seccionamiento, Protección: por sobrecarga lenta y rápida. Automatismos Eléctricos.

Electrónica Básica. Semiconductores Diodos; Tiristores y Triac. Curvas y aplicaciones de Control.

Riesgo Eléctrico. Legislación vigente.

Metodología de enseñanza

El lenguaje a través del cual transmitimos los conceptos pilares en las tres grandes áreas en que la planificamos el dictado (Aérea de Control, Corrientes Industriales y Electrónica Básica) están asociado a los conceptos adquiridos en las materias del ciclo básico o materias correlativas.

A partir de la información recibida de las materias correlativas es que construimos nuevos conceptos buscando generar en los alumnos las ideas básicas necesarias para interpretar lo que vamos a definir temas como son los modelos matemáticos a través de lenguajes gráficos y/o analíticos y poder demostrar que a través de estas técnicas adecuadas es posible encontrar una respuesta del modelo físico utilizando el recurso de la matemática.

El alumno integra y asocia conocimientos y descubre que la interpretación de una ecuación construida a partir de conceptos físicos es no solo una simple expresión matemática sino un recurso para poder predecir comportamientos en sistemas físicos.

El nivel con que se trata estos temas tiene un grado de dificultad atractivo para los alumnos por lo cual los sistemas físicos (identificados con parámetros constantes que lo caracterizan dentro de un rango finito) puedan estar al alcance de la comprensión de los alumnos donde por iniciativa propia lo pueden investigar a través de la consulta con personas idóneas en el aérea dentro de un ámbito industrial o por cualquier otro recurso tecnológico disponible que ellos definan.

Todos los temas son trabajados partiendo de ejemplos simples y en algunos casos por el recurso del absurdo como primera idea, y esta técnica se convierte en la herramienta para descubrir el concepto correcto del tema a estudiar o sea construir en forma inversa.

Se busca por ejemplo que los modelos físicos a desarrollar estén vinculados al Área de la ingeniería química y en esa dirección entendemos que el alumno adquiere las competencias necesarias para ubicar y entender como materializar procesos industriales a través de ecuaciones integro diferenciales sobre la base de una primera simplificación de varios parámetros que considerados como constantes, la realidad indica que todos los fenómenos tienen comportamiento no lineal pero pueden aproximar conclusiones.

La evolución de la tecnología nos lleva al alumno a introducirlo al conocimiento por ejemplo del PLC (Controlador Lógico Programable) y su interpretación a través de un lenguaje de programación que sea amigable para que pueda ser entendido y aplicado para automatizar procesos simples utilizando además el recurso (que es de disposición inmediata) de los teléfonos celulares para poder bajar aplicaciones que son simuladores de estos dispositivos (PLC) y materializar lo desarrollado con el alumno por disponer de estas aplicaciones si lo desea .

La presentación de estas tecnologías es además atractiva para los alumnos por su naturaleza, pero nunca dejamos de afirmar que aun con las nuevas tecnologías los principios de la física están fuertemente relacionados con los parámetros de los procesos y nuestro objetivo es vincular y justificar.

En el Área de las corrientes fuertes se utilizan recursos matemáticos como por ejemplo los números complejos lo cual nos permita llegar a entender porque la distribución de energía eléctrica que es contabilizada en un sistema de distribución por un medidor electrónico y su expresión comercial como es la facturación tiene un hilo conductor que los vincula y esto desencadena una serie de conceptos que permite al alumno saber, interpretar y usar la matemática para dispositivos de uso industrial que utilizan la energía eléctrica como fuente primaria de transformación.

En la última etapa de la materia denominada de integración se cierra el semestre a través de temas propuestos y consensados con el docente a cargo donde se conforman grupos que habiendo rendido en otro formato instancias previas, hacen un trabajo de investigación donde se expresan y explican cómo es el desarrollo de un proceso de control y proceso de una industria del Área donde el docente a cargo define la forma de comunicación que crea conveniente.

Finalmente, Creemos que la materia es un espacio de formación de recursos básicos para poder interpretar a futuro información que pudiera venir sea de un Área de Trabajo Profesional donde estén trabajando como Profesionales o de una capacitación a recibir.

La virtualidad nos obligó al diseño de nuevas estrategias, descubrir fortalezas y también debilidades. Como seres humanos la virtualidad nos desarrolló como a aprender tener comunicación virtual a través de la tecnología (fortaleza) pero nos obligó a "humanizar la virtualidad" (debilidad).

Evaluación

La evaluación del aprendizaje es según la modalidad del dictado de clases (presencial, virtual o una combinación de ambas).

Modo Presencial y/o Presencial- Virtual

Son dos instancias: dos Parciales por alumno y una defensa con trabajo grupal sobre tema de vinculado al Área Transductores y Sensores tal cual indica la Tabla:

Modo Presencial y/o Presencial- Virtual	
Número de clases estimadas por Parcial	Contenidos a Evaluar y Porcentaje/s (en %) Dos Instancias individual y otra grupal.
11	Parcial N 1°: 100 % de lo Dictado.
10	Parcial N 2°: 20 % del Parcial N 1°; 80 % de lo Dictado
6	Defensa de trabajos sobre Transductores y Sensores

Modo virtual

Modo Virtual	
Número de clases virtuales estimadas por Parcial	Contenidos a Evaluar y Porcentaje/s (en %). Todas las Instancias son grupales
11	Parcial N 1° (en grupos): 100 % de lo Dictado.
10	Parcial N 2°: 20 % del Parcial N 1°; 80 % de lo Dictado
6	Defensa de trabajos sobre Transductores y Sensores

Como herramienta de evaluación del conjunto de competencias propuestas se emplea la siguiente lista:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Mínimo	Valoración
CG3 CE3.1. 4	Interpreta adecuadamente los procesos Industriales y los conceptos de realimentación.	2	
CG3 CE4.1 .1	Identifica qué parámetros son los relevantes en el comportamiento de los sistemas Industriales a través de modelos matemáticos y su resolución.	2	
CG4 CE4.1. 1.	Selecciona adecuadamente entre distintas tecnologías disponibles de manera adecuada en función de los demás componentes del sistema o circuito sea de señal o potencia.	2	
CG4 CE4.1. 2	Interpreta adecuadamente los resultados de sensores para los procesos Industriales.	3	
CG4 CE4.1. 2	Comprende el funcionamiento de máquinas eléctricas estáticas y dinámicas simples Industriales.	2	

CG9	Cumple en tiempo con los compromisos asumidos con su equipo de trabajo.	2	
-----	---	---	--

CG9	Respeto las pautas de trabajo establecidas en clase.	2	
-----	--	---	--

El rango de valoración es de 1 a 3 u se corresponde a:

1. Insuficiente: No se evidencia el nivel de desarrollo de las competencias esperado a través del resultado de aprendizaje
2. Suficiente: En la mayoría de las situaciones se evidencia el nivel de desarrollo deseado.
3. Alto: Se evidencia un claro desarrollo de las competencias esperado a través de los resultados de aprendizaje.

Condiciones de aprobación

Para Cursar Regular: Debe tener Regularizada o Aprobada Física 2

1.- Para Promocionar

80 % de Asistencia con promedio general de 7 o más en los parciales sin aplazo incluyendo el trabajo de grupo.

2.- Para Coloquio

80 % de Asistencia con promedio general entre 6 y menos de 7 en los parciales sin aplazo incluyendo el trabajo de grupo.

3.- Para Regularizar

80 % de Asistencia con promedio general entre 4 y menos de 6 en los parciales sin aplazo incluyendo el trabajo de grupo.

4.- Libre

80 % de Asistencia o menos con 2 parciales con aplazo y/o Ausencia o un Parcial y Inasistencias en trabajo de grupo.

Recuperación: Válido solo para un Parcial (Ausente y/o Aplazado). La fecha se planifica dentro del período de la fecha de finalización del semestre fijado por el calendario académico del año en curso.

La condición de: Promoción, Coloquio o Regular significa que el Alumno tiene **Aprobada** la materia en las condiciones informadas (Punto1; 2 y 3). Pero la Instancia de Coloquio le permite al Alumno (si lo desea) rendir una evaluación Oral para mejorar la nota en un Turno de Examen.

La Instancia de Regular le permite al Alumno (si lo desea) hacer uso de un Turno de Examen para mejorar la nota.

Actividades prácticas y de laboratorio

Demostración de dispositivos de comando y maniobra con estados diferentes (sensores de todo nada).

Recurso de aplicaciones informáticas de acceso gratuito para la simulación de programación de PLC en los dispositivos celular.

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Se propone el siguiente desagregado de las competencias genéricas, a fin de especificar qué aspectos de la misma serán trabajados durante el desarrollo de la asignatura.

- CG3: Competencia para Gestionar – planificar, ejecutar y controlar-Proyectos de Ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- Ser capaz de operar, inspeccionar y evaluar la marcha de proyectos de ingeniería verificando el cumplimiento de objetivos y metas.
- Ser capaz detectar desvíos en el cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad e higiene, de calidad, etc., y de producir los ajustes necesarios.
- Ser capaz de controlar la adecuación de los cambios y alternativas surgidos al proyecto original.

- CG4: Competencia para utilizar de manera efectiva las Técnicas y Herramientas de la Ingeniería.
- Ser capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.
- Ser capaz de conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y de reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y de aprovechar toda la potencialidad que ofrecen.
- Ser capaz de utilizar las técnicas y herramientas de acuerdo con estándares y normas de calidad, seguridad, medio ambiente, etc.
- Ser capaz de supervisar la utilización de las técnicas y herramientas y de detectar y corregir desvíos en la utilización de las mismas.

- CG9: Competencia para aprender en forma continua y autónoma.
- Ser capaz de asumir que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.
- Ser capaz de asumir que la formación y capacitación continuas son una inversión.
- Ser capaz de desarrollar el hábito de la actualización permanente.
- Ser capaz de hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.

Para el conjunto de competencias, específicas y genéricas, se propone el siguiente conjunto de resultados de aprendizaje:

- Interpreta adecuadamente las especificaciones de equipos y componentes.
- Identifica qué parámetros de selección y características son relevantes para lograr un control de proceso Estable.
- Selecciona adecuadamente entre distintas tecnologías disponibles de manera adecuada en función de los demás componentes del sistema o circuito de señal o potencia.
- Recupera saberes trabajados en asignaturas anteriores para aplicarlos en los nuevos contextos propuestos durante las actividades prácticas.
- Cumple en tiempo con los compromisos asumidos con su equipo de trabajo.
- Respeta las pautas de trabajo establecidas en clase para las actividades de equipo.
- Interpreta adecuadamente las especificaciones de equipos y componentes.
- Identifica qué parámetros de selección y características son relevantes para la selección de un dispositivo
- Selecciona adecuadamente entre distintas tecnologías disponibles aquella que se ajusta a las condiciones de diseño.
- Comprende la importancia del cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad e higiene, de calidad y de producir los ajustes necesarios.

Bibliografía

Como es una materia de amplio espectro bibliográfico es que se da una información base y la misma es un apunte en formato digital donde están sintetizado todos los conceptos como se mencionó anteriormente como "pilares".

1.- Apuntes de Clases en formato Digital. Autor: Margara, Miguel y Claudia Guzmán.

2.- Ingeniería de Control Moderna Autor: Katsuhiko Ogata. Editorial: Prentice-Hall Hispano americana S.A.

3.- Tutoriales publicados en el Aula Virtual que abarcan los diferentes temas de la materia sobre todo orientado a la Instancia de "Defensa de trabajos Transductores y Sensores".

