

CARRERA Tecnicatura Superior en Controles Automáticos Industriales

TÍTULO: Técnico Superior en Controles Automáticos Industriales

DURACIÓN: 3 (tres) años

CARGA HORARIA: 1848 horas reloj

Fundamentación

Los cambios producidos en el mundo de la ciencia y especialmente en el campo de la tecnología, se han reflejado en el ámbito de la economía y del trabajo, inaugurando nuevas perspectivas en los sistemas organizacionales, en los regímenes de trabajo y en la producción industrial, tecnologías y de servicios. Repercutiendo esto en la modificación de diferentes esferas de la vida cotidiana.

Estos cambios de paradigmas hacen necesaria una constante adecuación de los contenidos programáticos en la enseñanza técnica.

Para ello es preciso, generar y proponer orientaciones educativas que contemplen la creatividad, la innovación, y la mejora continua de un producto o procesos. Las mismas deben dar respuestas a los requerimientos sociales y una mejor calidad de vida a partir del desempeño de roles eficientes.

La reformulación de la tecnicatura existente, procura dar respuesta a estos objetivos, brindando una oferta académica de TÉCNICO SUPERIOR que permita una rápida inserción en el mercado laboral con un óptimo desempeño. La modificación fue concertada con la totalidad de los docentes de la carrera a reformular.

Es prioritario abordarlo desde un enfoque interdisciplinario (integrando áreas que tradicionalmente se desarrollaban en paralelo). Con este fin es que se propone la siguiente orientación: Técnico Superior en Controles Automáticos Industriales.

Esta carrera prevé la integración de estas áreas a través de Proyectos como una metodología de enseñanza–aprendizaje ya experimentada con éxito en la institución.

El itinerario formativo posibilitará que el egresado pueda desempeñarse profesionalmente con las competencias necesarias para administrar, operar y mantener los procesos industriales equipados con sistemas de control automatizados con tecnologías de punta y en el otro caso administrar, operar y mantener sistemas eléctricos de medianas potencias.

Desde el punto de vista legal, la Ley de Educación Nacional N° 26.206 dedica el Capítulo V a la Educación Superior, donde estipula en su artículo 35 que ésta será regulada por la Ley de Educación Superior N° 24.521.

La Ley de Educación Superior N° 24.521, sancionada el 20 de julio del año 1995, que rige para las instituciones de formación superior, sean éstas universitarias o no universitarias, provinciales o municipales tanto estatales como privadas, establece en el capítulo I, título II, artículo IV, entre otros, los siguientes objetivos:

- *Formar científicos, profesionales y técnicos que se caractericen por la solidez de su formación y por su compromiso con la sociedad de que forman parte.*
- *Garantizar crecientes niveles de calidad y excelencia en todas las opciones institucionales del sistema.*
- *Articular la oferta educativa de los diferentes tipos de instituciones que la integran.*
- *Promover una adecuada diversificación de los estudios de nivel superior, que atiendan tanto a las expectativas y demandas de la población como los requerimientos del sistema cultural y de la estructura productiva”.*
- *Propender a un aprovechamiento integral de los recursos humanos y materiales asignados*
- *Incrementar y diversificar las oportunidades de actualización, perfeccionamiento y reconversión para los integrantes del sistema y para sus egresados.*

La ciencia y la tecnología se insertan en este proyecto educativo que contempla las exigencias y requerimientos del medio, como así también los recursos del mismo, respetando al hombre como el principal protagonista.

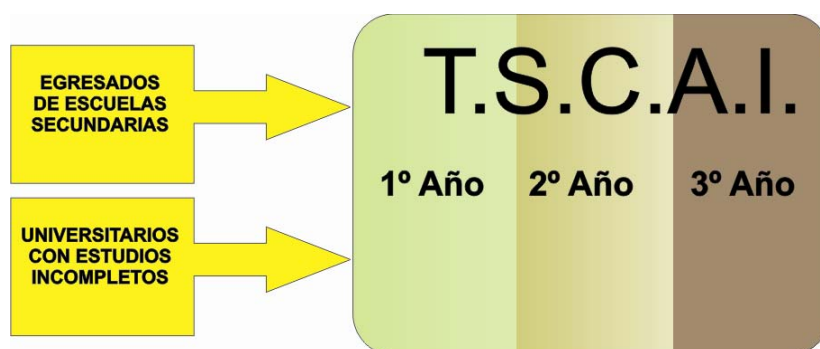
La conversión del actual trayecto técnico en esta tecnicatura superior, representa una instancia formativa de significativa relevancia institucional.

Según las Resoluciones del CFE N° 84/09 y 91/09 que disponen los plazos para iniciar los procesos de transformación y homologación (hasta noviembre de 2011), es necesario efectuar la reformulación de los actuales trayectos de acuerdo a la siguiente propuesta institucional.

Requisitos

La carrera que otorga el Título de Técnico Superior en Controles Automáticos Industriales está dirigida a:

- personas con título secundario o equivalentes
- personas con estudios universitarios inconclusos



En la gráfica anterior pueden observarse los requisitos de acceso a esta carrera.

A los efectos de facilitar la reinserción de los estudiantes universitarios provenientes de universidades nacionales de gestión estatal, en estas carreras se les dará por aprobada toda asignatura que resulte equivalente documentada fehacientemente. Previo análisis de los contenidos de la asignatura solicitada por parte de un tribunal constituido para este fin. En estos casos se le consignará como nota de aprobación, la obtenida en su carrera de origen.

La carrera responderá a los nuevos requerimientos sociales y permitirá a los egresados la incorporación de nuevos conocimientos tecnológicos y sus aplicaciones en los diferentes campos laborales.

La carrera posee un primer año en donde el estudiante adquiere casi la totalidad de las competencias de un Instalador Electricista Domiciliario.

ALCANCES E INCUMBENCIAS

Alcances.

El TÉCNICO SUPERIOR EN CONTROLES AUTOMÁTICOS INDUSTRIALES está capacitado para manifestar conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes en situaciones reales de trabajo, conforme a criterios de profesionalidad propios de su área y responsabilidad social, al:

- Proyectar componentes y equipos de electrónica analógica y/o digital, con tecnología electrónica estándar y de baja o mediana complejidad.
- Proyectar, dirigir y construir instalaciones eléctricas de corrientes débiles de muy baja, baja y media tensión.
- Realizar ensayos y mediciones eléctricas y electrónicas en dispositivos, componentes, equipos e instalaciones con electrónica analógica y/o digital, estándar de baja o mediana complejidad.
- Operar componentes, productos y equipos con electrónica analógica y/o digital.
- Realizar los mantenimientos, predictivo, preventivo, funcional operativo, y correctivo de componentes, productos y equipos con electrónica estándar, analógica y/o digital, de baja o mediana complejidad.
- Montar dispositivos y componentes con electrónica analógica y/o digital, estándar de baja o mediana complejidad.
- Instalar productos y equipos con electrónica analógica y/o digital.
- Realizar la selección, asesoramiento y comercialización de dispositivos, componentes, productos y equipos con electrónica analógica y/o digital, estándar de baja o mediana complejidad.
- Generar emprendimientos con electrónica analógica y/o digital de baja o mediana complejidad.

INCUMBENCIAS.

1. Dirigir y/o supervisar, proyectar, diseñar y calcular instalaciones eléctricas para iluminación, señalamiento, comando y fuerza motriz, líneas de alimentación y/o distribución de energía eléctrica; instalaciones de automatización y control. Programas de mantenimiento.

En el punto 1 en inmuebles (viviendas uni y multifamiliares, oficinas y locales); fábricas, talleres, industrias; infraestructura urbana y/o rural y empresas de servicios eléctricos. Con límites de: Potencia eléctrica hasta 2000 KVA. Tensión hasta 2000 V inclusive.

2. Ejecutar el montaje e instalaciones eléctricas en el punto 1.
3. Realizar la dirección, planificación y/o ejecución del mantenimiento de componentes, máquinas e instalaciones eléctricas; líneas de alimentación y/o distribución de energía eléctrica; instalaciones de automatización y control.

En los puntos 2 y 3 en inmuebles (viviendas uni y multifamiliares, oficinas y locales); fábricas, talleres, industrias; infraestructura urbana y/o rural y empresas de servicios eléctricos: sin limitaciones. Quedan excluidas las cámaras o subestaciones de alta tensión.

4. Proyectar y dirigir instalaciones de componentes y equipos de electrónica Industrial y de Control industrial y automatización de hasta 10 KVA.
5. Operar y mantener instalaciones y equipos de Control industrial y automatización hasta 100 KVA.
6. Montar e instalar componentes y equipos de electrónica Industrial o de Control industrial y automatización hasta 10 KVA y baja tensión.
7. Realizar tareas de peritajes, arbitrajes, tasaciones y/o certificaciones conforme a normas vigentes que se encuentren comprendidas en las habilitaciones que otorgan los puntos anteriores.

En todos los casos el técnico realiza las actividades de las funciones asegurando los bienes, la salud y el impacto ambiental con protecciones y puestas a tierra que manejen hasta 10 kVA.

Orientaciones Didácticas Generales

La carrera de Técnico Superior en Controles Automáticos Industriales está caracterizada por un enfoque teórico-práctico acorde a los requerimientos de la labor del control Industrial, motivo por el cual todas las asignaturas serán teórico-prácticas.

Debe lograrse que cada curso aplique su contenido a problemas reales de instalaciones y equipos y que los participantes puedan contextualizarlos y dar soluciones. El Técnico Superior en Controles Automáticos Industriales a través del proceso de enseñanza aprendizaje en cada módulo desarrollará sus capacidades investigativas a través de la realización de un Trabajo Final.

La estructura general respetará las disposiciones vigentes para el Turno Noche en el reglamento del Instituto Técnico.

Plan de Estudios:**TECNICO SUPERIOR EN CONTROLES AUTOMATICOS INDUSTRIALES**

PRIMER CURSO			
CÓDIGO	ASIGNATURA	HS CAT / SEM	HS RELOJ / AÑO
01	FÍSICA APLICADA	5	120
02	MATEMÁTICA APLICADA	4	96
03	ELECTROTECNIA	5	120
04	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS	5	120
05	TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS	5	120
	TOTAL	24	576

SEGUNDO CURSO			
CÓDIGO	ASIGNATURA	HS CAT / SEM	HS RELOJ / AÑO
06	MÁQUINAS ELÉCTRICAS	4	96
16	AUTOMATIZACIÓN I	4	96
17	SISTEMAS DE CONTROL	5	120
09	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS	5	120
18	ELECTRÓNICA	5	120
	TOTAL	23	552

TERCER CURSO			
CÓDIGO	ASIGNATURA	HS CAT / SEM	HS RELOJ / AÑO
11	SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN	4	96
19	AUTOMATIZACIÓN II	5	120
13	ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN	4	96
14	HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	3	72
20	PROYECTO FINAL	14	336
	TOTAL	30	720

En la asignatura Proyecto Final se computan 10 hs cátedra no presenciales y 4 hs cátedra presenciales.

La tecnicatura superior propuesta totaliza 1848 horas reloj. Dicha carga horaria se encuentra dentro de los límites establecidos en la Resolución del CFE 47/08 Anexo 1.

Contenidos Mínimos

PRIMER CURSO

Física Aplicada

- Magnitudes Físicas, Magnitudes físicas. Sistema internacional de unidades. La medida en Física: órdenes de magnitud y estimación de errores. Magnitudes escalares y vectoriales. Operaciones con vectores.
- Cinemática Sistemas de referencia. Vector de posición, velocidad y aceleración. Movimientos: uniforme, uniformemente acelerado y circular.
- Dinámica Fuerzas en la Naturaleza: interacciones fundamentales. Leyes de Newton. Cantidad de movimiento. Fuerzas elásticas y de rozamiento.
- Energía Trabajo y energía. Energía cinética. Energía potencial. Conservación de la energía mecánica. Potencia.
- Gravitación Concepto de campo gravitatorio. Ley de gravitación universal. Potencial gravitatorio. Energía potencial gravitatoria. Aplicaciones al estudio del movimiento de planetas y satélites.
- Vibraciones y ondas Movimiento oscilatorio: el oscilador armónico. Fenómenos ondulatorios: velocidad de propagación. Ondas longitudinales y transversales. Ondas armónicas unidimensionales: ecuación de ondas.

- Electroestática Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo y potencial electrostático en el vacío. Campo y potencial creados por una o varias cargas puntuales.
- Corriente Eléctrica Intensidad de corriente. Ley de Ohm: resistencia eléctrica. Ley de Joule. Fuerza electromotriz: generadores eléctricos.
- Magnetismo Conceptos fundamentales del campo magnético: imanes y corrientes. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Fuerza magnética sobre una corriente rectilínea. Fuerza magnética entre dos corrientes rectilíneas. Introducción a los fenómenos de inducción electromagnética.
- Óptica Naturaleza de la luz. El espectro electromagnético. Reflexión y refracción de la luz: índice de refracción. Formación de imágenes en espejos y lentes delgadas.
- Física Atómica y Nuclear El átomo: núcleo y electrones. Núcleo atómico: partículas nucleares. Radioactividad: ley de desintegración radioactiva. Fisión y fusión nucleares.

Matemática Aplicada

- Números reales. Revisión de las propiedades y características de los principales conjuntos numéricos. Sistema ampliado de los números reales. Valor absoluto. Intervalos. Entornos. Conjuntos acotados. Extremos.
- Funciones de una variable real. Definición. Dominio e Imagen. Clasificación. Formas explícita, implícita y paramétrica. Representación cartesiana de funciones elementales (lineales, cuadráticas y sinusoidales). Funciones pares e impares. Función compuesta. Función Inversa. Funciones Algebraicas y Trascendentes elementales. Tablas de funciones.
- Límite y continuidad. Concepto de límite finito. Definición y expresión analítica del límite de una función. Propiedades. Infinitésimos. Comparación de infinitésimos e infinitos. Límites laterales. Límites indeterminados. Generalización de la definición del límite. Asíntotas. Funciones continuas. Definición y expresión analítica. Propiedades de las funciones continuas. Discontinuidad. Clasificación. Análisis gráfico de funciones continuas y discontinuas.
- Derivada y diferencial. Derivada de una función en un punto. Definición e interpretación geométrica. Derivada de funciones elementales. Propiedades. Función derivada. Continuidad de una función derivable. Derivadas laterales. Derivada infinita. Técnica de la derivación. Derivación gráfica y numérica. Derivadas sucesivas. Velocidad media. Vectores. Velocidad y aceleración. Componentes tangenciales y normales. Incremento y diferencial. Expresión analítica de la diferencial. Representación geométrica. Cálculo de errores mediante diferenciales. Diferenciales sucesivas.
- Variación de funciones. Funciones crecientes y decrecientes. Puntos estacionarios. Criterios. Función monótona. Extremos relativos: máximos

- y mínimos. Criterios para su determinación. Problemas de máximos y mínimos. Concavidad y conexidad. Puntos de inflexión.
- Incrementos finitos. Teorema de Rolle. Interpretación gráfica. Teorema del Valor Medio (Lagrange). Interpretación geométrica. Aproximación de una función. Errores. Teorema de Cauchy. Regla de L'Hopital. Aplicaciones y ejercicios. Polinomios y Fórmulas de Taylor. Término complementario de Lagrange. Fórmula de Mac Laurin. Aplicaciones para el cálculo numérico de funciones. Ejercicios y problemas.
- Integrales indefinidas. Concepto de integral indefinida o de primitiva. Propiedades. Métodos de integración por sustitución, por partes, por descomposición en fracciones simples. Uso de tablas.
- Integral definida. Concepto de integral definida e interpretación geométrica. Definición analítica de la integral definida de una función continua. Propiedades. Teorema del Valor Medio. Función integral. Teorema fundamental del cálculo integral. Regla de Barrow. Integrales impropias. Aplicaciones geométricas: área de regiones planas. Integrales múltiples. Aplicaciones.

Electrotecnia

- Variables de circuitos. Circuitos eléctricos. Introducción al análisis de circuitos. Carga eléctrica, tensión y corriente. Potencia y energía.
- Elementos de circuitos. Fuentes de tensión y de corriente. Fuentes ideales y reales Agrupamiento de fuentes. Resistencia eléctrica, ejemplos de uso práctico. Ley de Ohm. Conductancia. Potencia disipada. Agrupamiento de resistencias. Leyes de Kirchhoff.
- Circuitos resistivos simples. Circuito divisor de tensión. Circuito divisor de corriente. Instrumentos de medición.
- Técnicas de análisis de circuitos. Método de los potenciales de nudos. Método de las corrientes de mallas. Comparación entre los dos métodos. Transformación de fuentes de tensión a fuente de corriente y viceversa. Circuitos equivalentes de Thevenin y de Norton. Teorema de la máxima transferencia de potencia. Principio de superposición.
- Inductancia y capacidad. El inductor, comportamiento eléctrico en c.c. . El capacitor, comportamiento eléctrico en c.c.. Agrupamiento serie y paralelo de inductores y capacitores. Unidades.
- Respuesta de circuitos RL, RC y RLC. La respuesta natural de los circuitos RL y RC. La respuesta forzada a una señal escalón de los circuitos RL y RC. Solución general para la respuesta natural y forzada a un escalón para los circuitos RL y RC. Respuesta natural de circuitos RLC paralelo. Ecuación característica. Tipos de respuesta natural de los circuitos RLC paralelo. Sobre amortiguada, subamortiguada y con amortiguamiento crítico. La respuesta forzada a un escalón de un circuito RLC en paralelo. La respuesta natural y forzada a un escalón de un circuito RLC serie.
- Corriente alternada. Análisis del estado estacionario senoidal. La fuente senoidal. Representación de las señales senoidales en función del

tiempo. Conceptos de valor máximo, período, frecuencia, pulsación y valor eficaz de una señal alternada. Representación fasorial de magnitudes eléctricas alternadas senoidales. Los elementos pasivos de circuitos R, L y C en la representación fasorial. Conceptos de reactancia, impedancia, susceptancia y admitancia.

- Transformaciones de fuentes y circuitos equivalentes de Thevenin y de Norton. Leyes de Kirchhoff en la representación fasorial Simplificación de circuitos mediante agrupamiento serie, paralelo y transformaciones estrella-triángulo de impedancias. Los métodos de los potenciales de nudos y el de las corrientes de mallas en función de la representación fasorial. Diagramas fasoriales de las magnitudes eléctricas. Respuesta en frecuencia de la impedancia y de la admitancia, en módulo y fase. Circuitos resonantes serie y paralelo, características y aplicaciones.
- Potencia eléctrica en estado estacionario senoidal. Potencia activa, reactiva y aparente. El factor de potencia. Potencia compleja. Cálculos de corrección del factor de potencia.
- Sistemas trifásicos. Tensiones trifásicas equilibradas. Secuencia de fases. Fuentes de tensiones trifásicas. Estrella y triángulo. Impedancias de carga conectadas en triángulo y en estrella, determinación de las corrientes de líneas. Estudio del circuito trifásico equilibrado sobre una fase. Representación unifilar del circuito trifásico equilibrado. Cálculos de la potencia en circuitos trifásicos. Corrección del factor de potencia.
- Circuitos magnéticos. Materiales magnéticos: concepto, características y aplicaciones. Ley de Hopkinson del circuito magnético. Fenómenos asociados a las pérdidas en los materiales magnéticos. Determinación práctica de las pérdidas magnéticas y de la potencia de magnetización de un núcleo sobre la base de curvas específicas.

Instalaciones Eléctricas Domiciliarias

- El circuito eléctrico. Magnitudes Básicas. Leyes de Ohm y de Joule en conductores. Generalidades sobre cables eléctricos. Designación de cables eléctricos. Cálculo de la sección necesaria por capacidad térmica, caída de tensión y cortocircuito.
- Dimensionado de instalaciones eléctricas en C.A.. Distintos tipos de distribuciones en C.A.. Distribuciones en C.A. monofásica. Caída de tensión en C.A. Distintas configuraciones de líneas en C.A. monofásica. Distribuciones en C.A trifásica. Caída de tensión en C.A. trifásica. Posibilidades de conexión de las cargas en trifásica. Distintas configuraciones de líneas en C.A. trifásica. Distribuciones trifásicas con cargas monofásicas. Estudio de los desequilibrios. Empleo de coeficiente corrector. Búsqueda de la fase más cargada.
- Cálculo de corrientes de cortocircuito en redes de BT. Evolución de las corrientes de cortocircuito y tipos de cortocircuitos. Cálculo de los parámetros del circuito equivalente: fuente de tensión, parámetros R y X de líneas y cables de distribución. Intensidad inicial e intensidad de corto permanente. Cálculo abreviado mediante tablas.

- Mejora del factor de potencia. Tarifación de energía eléctrica. Corrientes y potencias en C.A.. Factor de potencia. Factor de potencia medio e instantáneo. Factor de corrección en la tarifación de la energía. Ventajas de la mejora del factor de potencia. Métodos empleados. Baterías de condensadores. Compensadores síncronos. Baterías trifásicas de condensadores. Cálculo de condensadores. Conexión triángulo de los condensadores. Conexión estrella de los condensadores. Diferentes opciones para la colocación de las baterías de condensadores. Compensación individual. Compensación centralizada. Compensación por grupos. Protección de las baterías de condensadores.
- Diferentes sistemas de distribución del neutro. Esquemas de distribución del neutro. Nomenclatura. Esquema TN (puesta a neutro de las masas). Esquema TT (puesta a tierra de las masas). Esquema IT (Neutro aislado). Protección de los sistemas IT contra sobretensiones. Comportamiento de un sistema IT ante un defecto de aislamiento. Comportamiento de un sistema IT ante un doble defecto de aislamiento. Posibilidades de aplicación de los distintos sistemas de distribución. Criterios de elección.
- Elementos de protección a las personas y las instalaciones. Protección de las instalaciones. Sobrecargas y cortocircuitos. Elementos de protección de las instalaciones. Fusibles. Interruptores automáticos. P.I.A.. Curvas de actuación. Selectividad de las protecciones magnetotérmicas. Protecciones a las personas. Contactos directos. Contactos indirectos. Protección en clase A. Protección en clase B. El interruptor diferencial. Selectividad en las protecciones diferenciales. Simbología y esquemas unifilares.
- Instalaciones de puesta a tierra. Objeto y definición de las puestas a tierra. Tensiones de contacto y de paso. Partes principales de las puestas a tierra. Tomas de tierra. Líneas principales de tierra y sus derivaciones. Conductores de protección. Naturaleza de los electrodos. Electrodos naturales. Electrodos artificiales. Cálculo teórico de la resistencia de una puesta a tierra. Puesta a tierra en edificaciones de nueva construcción. Comprobación de la puesta a tierra. Pararrayos. Objetivo de los Pararrayos. Tipos de pararrayos empleados. Cálculo de la necesidad de empleo.
- Instalaciones de enlace. Definición. Clasificación de los centros de consumo. Previsión de cargas en edificios destinados principalmente a viviendas. Edificios destinados a viviendas. Edificios comerciales o industriales. Diferentes esquemas y composición de las instalaciones de enlace. Acometida. Caja General de Protección. Línea repartidora. Derivaciones individuales. Conjunto de medida. I.C.P. y dispositivos privados de mando y protección.
- Instalaciones interiores en viviendas. Grados de electrificación para viviendas. Número mínimo de circuitos Electrificación mínima. Electrificación media. Electrificación elevada. Conductores a emplear y caídas de tensión. Cálculo de los distintos circuitos. Cuadro General de Protección y esquemas unifilares. Precauciones en baños y aseos.

- Volumen de prohibición. Volumen de protección. Simbología y esquemas simples.
- Instalaciones en locales de pública concurrencia. Definición. Locales de espectáculos. Locales de reunión. Locales sanitarios. Alumbrados especiales. Definición y condiciones. Alumbrado de emergencia. Alumbrado de señalización. Alumbrado de reemplazamiento. Prescripciones generales para los locales de pública concurrencia. Prescripciones particulares para los locales de pública concurrencia. Prescripciones particulares para los locales de espectáculos. Prescripciones particulares para los locales de reunión. Prescripciones particulares para los locales sanitarios. Tipos de suministros en los locales públicos.
 - Cálculo de instalaciones de iluminación. Magnitudes fotométricas. Lámparas de incandescencia. Lámparas de descarga. Tipos de lámparas de descarga. Sistema de arranque y estabilización. Mejora del factor de potencia y efecto estroboscópico. Luminarias. Propiedades y sistemas de iluminación. Cálculo del número de luminarias. Niveles de iluminación. Método del flujo total.
 - Uso de herramientas CAD de aplicación en Instalaciones eléctricas domiciliarias. Confección de la documentación necesaria para una obra acorde a las incumbencias.

Taller de Instalaciones Eléctricas Domiciliarias

- Tecnología de los materiales de instalaciones eléctricas, tipos de cañerías, cajas, instalaciones eléctricas aéreas, embutidas y subterráneas, empalmes de conductores, soldadura blanda. Doblado de caños de acero y plásticos rígidos, roscado, armado de cañerías.
- Instalación de 1 efecto accionado por una llave de 1 punto. Símbolos, esquemas general y unifilar. Instalación aérea y embutida.
- Instalaciones de 2 y 3 efectos accionados por llaves de 2 puntos y 3 puntos. Instalación de tomacorrientes. Símbolos, esquemas general y unifilar. Instalación aérea y embutida.
- Instalación de llaves de una combinación, Símbolos, esquemas general y unifilar. Instalación aérea y embutida.
- Instalación de una campanilla accionada por un pulsador. Símbolos, esquemas general y unifilar. Instalación aérea y embutida. Instalación de un portero eléctrico domiciliario con cerradura eléctrica.
- Armado de tableros domiciliarios, dimensionado de interruptores termomagnéticos, fusibles, interruptores diferenciales. Interpretación de planos de instalaciones eléctricas domiciliarias. Cálculos y cómputos métricos.
- Temporizadores de escalera, utilización, conexionado.
- Lámpara fluorescente de 40 W, generalidades, circuito de conexión, prueba de materiales.
- Lámpara fluorescente de 105 W, generalidades, circuito de conexión, prueba de materiales.

- Lámpara de descarga de vapor de sodio y mercurio, generalidades, circuito de conexión.
- Automatización de luces mediante uso de fotocélula, generalidades, circuito de conexión.
- Motores eléctricos, conceptos básicos, motores monofásicos, funcionamiento, conexionado con interruptores de arranque, motores trifásicos, funcionamiento, conexionado con interruptores de arranque. Llaves rotativas, inversión de marcha.
- Contactores, conceptos básicos, arranque directo de motores monofásicos y trifásicos, utilización con fotocélula.
- Instalación de bomba de agua monofásica y trifásica, con y sin contactores.

SEGUNDO CURSO

Máquinas Eléctricas

- Constitución y funcionamiento de las máquinas eléctricas de CC.
- Generadores de CC. Tipos de excitación. Curvas características. Aplicaciones.
- Motores de CC. Tipos. Determinación del momento. Curvas características. Regulación de la velocidad. Inversión de marcha y frenado. Ensayos en laboratorio. Aplicaciones.
- Transformadores: definición, principio de funcionamiento y empleo. El transformador ideal, condiciones que debe cumplir. El transformador real, circuito equivalente. El circuito equivalente referido a uno de sus lados. Circuito equivalente aproximado. Diagrama vectorial. Determinación de los parámetros del circuito equivalente mediante ensayos. Rendimiento y coeficiente de regulación. Núcleos trifásicos, acorazados y a columnas, características constructivas y aplicaciones. Conexiones trifásicas de transformadores. Defasajes entre las tensiones primarias y secundarias de acuerdo al grupo de conexión. Paralelo de transformadores trifásicos, condiciones que deben cumplir. Ensayos.
- La máquina asincrónica. Definición, principio de funcionamiento y empleo. Estudio físico y práctico. El circuito equivalente. Tipos de arranque y control de velocidad. Elección de motores en función de los datos normalizados. Determinación del par de arranque y motor.

Automatización I

- Interfase Hombre Máquina. Pulsadores. Interruptores y Selectoras. Luces indicadoras. Sirenas y Bocinas. Principio de funcionamiento, parámetros característicos, selección.
- Sensores: Finales de carrera. Mecánicos. Inductivos. Capacitivos. Ultrasónicos. Fotoeléctricos. Principio de funcionamiento, parámetros característicos, selección.

- Sensores de Rotación. Encoders Incrementales. Encoders Absolutos. Principio de funcionamiento, parámetros característicos, selección.
- Actuadores. Relés. Contactores. Electro-Válvulas. Variadores de Velocidad. Principio de funcionamiento, parámetros característicos, selección.
- Simbología. Lógica Cableada.

Sistemas de Control

- Conceptos, propósito de los instrumentos industriales en el área industrial. Definiciones en Medición y Control. Rango, Alcance, Error, Banda Muerta, Sensibilidad, Histéresis, Elevación de Cero, Supresión de Cero, Deriva, Resolución, Ruido, Linealidad.
- Instrumentos, Código de Identificación de Instrumentos, Representación gráfica de instrumentos. Clasificación de los Instrumentos. Instrumentos Ciegos, Indicadores, Registradores, Elementos Primarios, Transmisores neumáticos y electrónicos. Señales de comunicación normalizadas, Transductores, Convertidores, Controladores, Elemento Final de Control. Clasificación de los Instrumentos en Función de la Variable Medida.
- Medición de Presión, Unidades de medida. Tipos de Presión. Métodos de Medición: Mecánicos, Electrónicos. Sensores de Presión, Otros Métodos.
- Medición de Temperatura, Temperatura y Calor, Escalas de Temperatura, Métodos de Medición: por variación de volumen o Estado de un Material, variación de resistencia de un conductor, Termopares, Otros métodos.
- Medición de Nivel, Unidades de medida, Métodos de Medición basados en: Presión Hidrostática, en Características Eléctricas (Conductivos, Capacitivos, Ultrasónicos, Radar, Radiación), Otros Métodos.
- Medición de Caudal, Unidades de medida, Métodos de Medición: Presión Diferencial, Área Variable, Velocidad, Fuerza, Tensión Inducida, Otros métodos.
- Medición de otras variables utilizadas en procesos industriales, pH, Conductividad, Turbidez, Viscosidad, Consistencia. Elementos sensores y transductores. Medición de velocidad, desplazamiento, deformación, ángulo, aceleración. Celdas de carga. Actuadores. Usos y aplicaciones. Procedimientos de calibración.
- Transmisores, Tipo de señales a Transmitir. Principio de Funcionamiento de los Transmisores, Amplificador de Instrumentación, Transmisores Electrónicos, Transmisores Digitales, Estructura interna. Protocolos y redes de comunicaciones industriales, bus de campo.
- Controladores, funciones, control PID, lógica difusa, redes neuronales.
- Elementos finales de control. Función, tipos de válvulas de procesos, actuadores, posicionadores.
-

Herramientas Informáticas

- Planilla de cálculo. Conceptos generales de planilla. Datos. Funciones y formulas. Decisiones lógicas. Funciones de base de dato. Calcular y graficar funciones. Clasificación de lote de producción con planilla de cálculo. Mantenimiento preventivo con planilla de cálculo. Cómputo y presupuesto con planilla de cálculo. Modelo de Stock con planilla de cálculo.
- Lenguaje visual de programación. Introducción. Interfaz del usuario. Concepto y terminología. Programar en lenguaje visual. Cuadro de Entrada. Cuadro de Mensaje. Menú. Variables. Control de errores. Estructura de decisión. Bucles de programación. Base de dato. Clasificación de lote de producción con planilla de cálculo. Mantenimiento preventivo con planilla de cálculo. Cómputo y presupuesto con planilla de cálculo. Modelo de Stock con planilla de cálculo.

Electrónica

- Componentes y dispositivos.
- Instrumental empleado en electrónica. Características y uso.
- Los semiconductores. Tipos. Funcionamiento y utilidad.
- Fuentes de alimentación. Tipos. Características. Funcionamiento.
- Amplificadores. Clases. Funcionamiento. Características.
- Osciladores. Tipos. Características. Funcionamiento.
- Amplificadores Operacionales. Características y funcionamiento. Aplicaciones típicas.
- Sistemas numéricos. Algebra de Boole. Operaciones lógicas.
- Diagramas de Veitch-Karnaugh. Minimización.
- Memorias. Tipos. Usos.
- Registros y contadores. Tipos y uso.

TERCER CURSO

Sistemas de Representación

- Introducción al dibujo industrial. Soportes físicos para el dibujo y formatos. Rotulación normalizada. Vistas normalizadas. Escalas de uso en el dibujo industrial. Acotación normalizada. Sistematización de los procesos de definición y de acotación de la forma.
- Elementos de normalización para la representación. Vistas, cortes y secciones para la determinación de piezas. Acotación de piezas. Designación normalizada de los materiales en los planos.
- Sistemas de representación. Perspectiva caballera o isométrica de elementos de la especialidad. Sistema diédrico: herramientas para la representación.

- Diseño asistido por ordenador. Equipos para C.A.D. Programa C.A.D. Introducción: órdenes de ayuda. Órdenes de dibujo de entidades. Órdenes de edición y consulta. Controles de pantalla. Introducción al concepto de capa de dibujo. Ayudas al dibujo. Bloques. Acotaciones. Sombreados y rayados. Órdenes especiales 3D. Trazado en papel por impresora gráfica o "plotter".
- Programa C.A.D. Procedimientos: dibujo de definición de elementos y máquinas, estrategia y uso de diferentes herramientas de trabajo. Planteamiento básico de un proyecto, unidades, capas y bloques. Digitalización de un plano preexistente. Planteamiento de trabajo en 3D. Obtención de la tercera dimensión.
- Dibujo técnico de obra civil: Alzados, plantas y secciones de edificaciones. Representaciones normalizadas y convencionales. Escalas de representación. Interpretación y realización de planos, generales y de detalle.
- Planos de conjuntos y esquemas: Planos de conjunto de máquinas eléctricas e instalaciones industriales. Ordenación y numeración de planos. Esquemas de funcionamiento de máquinas y circuitos eléctricos. Simbología normalizada y convencionalismos de representación. Esquemas de funcionamiento de circuitos electroneumáticos. Simbología normalizada y convencionalismos de representación.
- Diagramas de flujo y esquemas. Esquemas de funcionamiento de automatismos industriales. Simbología normalizada y convencionalismos de representación.

Automatización II

- Controlador programable – hardware. Sistema de Numeración: Binaria, Decimal, Octal, Hexadecimal, Binaria Codificada a Decimal (BCD). Métodos de conversión entre sistemas. Memorias: Principio de funcionamiento. Clasificación: RAM, ROM, EPROM, EEPROM, FLASH EPROM, etc.. Direccionamiento de memoria. Definiciones de BIT, BYTE, WORD, DWORD. PLC – Controlador Lógico Programable: Estructura internas. Elementos constitutivos: Procesador, Memoria Eprom, Ram, Unidad Lógica y Aritmética, Módulos I /O, Interfases. Principio de funcionamiento. Particiones de memoria: Programa del Usuario, Imagen de Proceso de Entradas, Imagen de Proceso de Salidas, Marcas, Temporizadores, Contadores, Datos. Direccionamiento de Entradas y Salidas. Controlador Lógico Programable Compacto y Modular. Definición. Conexión externo al sistema.
- Controlador programable – Software. Programación Lineal y Estructurada. Definición. Diferencias. Ventajas y Desventajas. Bloques de Programación: Organización, Programa, Función, Datos. Definición. Diferencias. Lenguaje de Programación: Ladder ó Contactos, Funcional, Lista ó Pseudo Assembler. Modo de representación de cada uno de sus elementos: AND, OR, NOT, Temporizadores, Contadores. Operaciones de Carga y transferencia. Operaciones Matemáticas. Software de

- Edición: Proyectos: Creación, Ajustes, Respaldo, Transferencia. Edición de Módulos: Crear, Editar, Borrar, Insertar, etc. En los lenguajes AWL (Lista), FUP (Funcional), y KOP (Ladder). Documentación del proyecto. Personalización de Simbólicos. Test en línea.
- Software de supervisión. Definición. Aplicaciones. Ventajas y Desventajas. Sistemas HMI, SCADA; DCS: Definiciones. Diferencias. Aplicaciones. Proyecto HMI: Creación, Respaldo, y Personalización del proyecto. Creación de variables. Direccionamiento. Formatos. Funciones. Creación y Edición de Pantallas. Dínamos. Definición. Edición. Funciones. Atributos. Botones. Formatos. Atributos. Funciones. Trends ó registros de tendencia. Insertar. Personalizar. Comunicación punto a punto ó red. Definiciones. Drivers de comunicación.

Organización y Gestión

- Legislación y relaciones laborales: Derecho laboral nacional y comunitario. Normas fundamentales. El Estatuto de los Trabajadores. La relación laboral, modalidades de contratos. La jornada de trabajo, los salarios. Seguridad Social. Representación de los trabajadores en la empresa. La negociación colectiva y los convenios colectivos. Modificación suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Orientación e inserción laboral: Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales. La superación de hábitos discriminatorios. Recursos de auto orientación profesional. Elaboración de itinerarios formativos y profesionales. La toma de decisiones. El proceso de búsqueda de empleo. Fuentes de información. Mecanismos de oferta y demanda, procedimientos y técnicas. El mercado laboral, estructura y perspectiva del entorno. El autoempleo. Iniciativas de trabajo por cuenta propia. La empresa y trámites de constitución de la pequeña empresa.
- Principios de economía: Variables macroeconómicas. Indicadores socioeconómicos. Sus interrelaciones. Sistemas económicos: economía de mercado y economía centralizada. Relaciones socioeconómicas internacionales. La Unión Europea. Mercosur.
- Economía y organización de la empresa: Actividad económica de la empresa: criterios de clasificación. Tipos de modelos organizativos: áreas funcionales y organigramas. Funcionamiento económico de la empresa: interpretación de los estados de cuentas de la empresa. Financiación propia y ajena. Costos fijos y variables. Punto de equilibrio. Gestión de una empresa.
- Métodos para la administración de proyectos. Gantt, PERT, CPM y otros.

Higiene y Seguridad Industrial

- Normas de seguridad e higiene: Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Decretos. Reglamentos. Instrucciones Técnicas Complementarias. Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones. Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal. Normas de precaución y seguridad en el manejo de materiales.
- Factores y situaciones de riesgo: Riesgos más comunes en el sector de mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones: Lugares de trabajo. Equipos de trabajo. Protecciones en las máquinas e instalaciones. Manipulación, transporte y almacenamiento. Electricidad. Productos químicos. Riesgos en trabajos de especial peligrosidad: Trabajos en altura. Soldadura. Recintos confinados. Métodos de prevención. Sistemas de ventilación y evacuación de residuos. Medidas de seguridad en producción, preparación de máquinas y mantenimiento: Consignación de máquinas. Plan de mantenimiento preventivo. Procedimientos, fichas y registros de mantenimiento. Evaluación / análisis de riesgos. Revisiones o inspecciones de seguridad. Cuestionarios de chequeo.
- Seguridad y emergencias. Medios, equipos y técnicas de seguridad: Ropas y equipos de protección personal. Señales y alarmas. Equipos contra incendios. Medios asistenciales para abordar curas, primeros auxilios y traslado de accidentados. Técnicas para la movilización y el traslado de objetos. Proceso para la resolución de problemas. Situaciones de emergencia: Técnicas de evacuación. Extinción de incendios. Grupos con tareas específicas en situaciones de emergencia. Traslado de accidentados. Valoración de daños.
- Accidentes: Investigación de accidentes. Metodología de actuación. Árbol de causas.
- Planes de seguridad e higiene: Política de seguridad en las empresas. El Plan de Seguridad en la ejecución. Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos. Criterios que deben adoptarse para garantizar la seguridad en la ejecución. Documentación sobre los planes de seguridad e higiene. Fases y procedimientos. Recursos. Responsables de la seguridad e higiene. Costes de la seguridad. Manual de autoprotección y plan de emergencia.
- Factores, Sistemas de prevención y protección del medio ambiente: Factores del entorno de trabajo: Físicos (ruidos, luz, vibraciones, temperaturas, etc.). Químicos (vapores, humos, partículas en suspensión, etc.). Factores sobre el medio ambiente: Aguas residuales industriales. Vertidos (residuos sólidos y líquidos). Procedimientos de tratamiento y control de efluentes del proceso. Normas de evaluación ante situaciones de riesgo ambientales. Normativa vigente sobre seguridad medioambiental. Gestión de residuos peligrosos y no

peligrosos. Minimización de residuos. Sistemas de Gestión medioambiental (ISO 14000-18000).

Proyecto Final

- Proyectos. Teoría general del proyecto.
- Planificación de las actividades de un proyecto. Estudio de la nivelación de recursos en Oficina Técnica.
- Análisis económicos de proyectos.

El tema del proyecto debe estar vinculado a la especialidad y estará compuesto por la siguiente documentación:

- Antecedentes y análisis.
- Planificación y programación
- Memoria
- Planos
- Cálculos y verificaciones
- Pliego de Condiciones
- Presupuesto

REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

CORRELATIVIDADES:

Este régimen establece las asignaturas que es necesario que el estudiante tenga regular para cursar y aprobadas para poder rendir una determinada asignatura.

PRIMER CURSO - CONTROLES AUTOMATICOS INDUSTRIALES		
ASIGNATURA	REGULARES	APROBADAS
01 – FÍSICA APLICADA	-	-
02 – MATEMÁTICA APLICADA	-	-
03 - ELECTROTECNIA	-	-
04 – INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS	-	-
05 – TALLER DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS	-	-

SEGUNDO CURSO - CONTROLES AUTOMATICOS INDUSTRIALES		
ASIGNATURA	REGULARES	APROBADAS
06- MÁQUINAS ELÉCTRICAS	01, 03	01, 03
16- AUTOMATIZACIÓN I	03, 05	01, 02
17- SISTEMAS DE CONTROL	03, 05	01, 02
09- HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS	02	-
18- ELECTRÓNICA	01, 03	01, 03

TERCER CURSO - CONTROLES AUTOMATICOS INDUSTRIALES		
ASIGNATURA	REGULARES	APROBADAS
11- SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN	09	09
19- AUTOMATIZACIÓN II	16	16
13- ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN	01, 02, 03, 04, 05	09
14- HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	01, 02, 03, 04, 05	09
20- PROYECTO FINAL	06, 09, 18	16, 17

La asignatura PROYECTO FINAL (20) no es promocional, y el examen consistirá en la defensa del proyecto elaborado.