



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
 Departamento: Ingeniería  
 Area: Automatización

(Programa del año 2020)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 10/12/2020 12:59:26)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Automatización Industrial	ING. MECATRÓNICA	022/1 2-Mo d21/1 5 19/12	2020	2° cuatrimestre
(Optativas-Ing.Electrónica-Plan 19/12-17/15)	INGENIERÍA ELECTRÓNICA	-Mod. 17/15 Ord.2	2020	2° cuatrimestre
(Optativas-Ing.Industria-Electromecánica-Plan 20/12-16/15) Automatización Industrial	ING.ELECTROMECAÁNICA	0/12- 16/15	2020	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CUELLO, JOSE ALBERTO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
AVILA, LUIS OMAR	Prof. Colaborador	P.Adj Simp	10 Hs
MORAN, OSCAR DANIEL	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
ZANON, JORGE NICOLAS	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
5 Hs	0 Hs	0 Hs	2 Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
10/08/2020	20/11/2020	15	105

### IV - Fundamentación

En la actualidad existen muchos cursos que te enseñan a programar PLC a distancia, pero en un sentido más amplio, este equipo electrónico programable, convive en un entorno en el que interactúa con otros dispositivos. Por eso son aptos, para personas que ya tienen alguna experticia técnica o están familiarizado con los entornos industriales. Donde el equipamiento es muy costoso para realizar tareas de entrenamiento reales.

La propuesta didáctica que se presenta pretende que el aprendiz tenga contacto desde el inicio del curso con las herramientas de entrenamiento que utilizan los profesionales. Se usa como estrategia aprendizaje basado en proyectos, con una metodología tipo flipped classroom "clase invertida", se le propone el desarrollo de la automatización de un proceso, que él

mismo debe diseñar, motivando la creatividad y fomentando los procesos de autoaprendizaje. Se provee de una asistencia tutorial permanente, través de foros, whatsapp, meet o alternativos, que permite una relación docente- estudiante que pueda elaborar un producto tecno-pedagogico colaborativo. En este espacio no solo se comparte los conceptos teóricos, sino el intercambio de experiencias prácticas entre los participantes. Se utilizará TeamViewer como herramienta de control y supervisión de computadora de manera remota, para que el docente pueda asistir a los estudiantes en los inconvenientes de índole técnica o práctica

#### Perfil del profesional

En la actualidad el profesional técnico dedicado a brindar servicios de Automatización Industrial, tiene la capacidad de entender el proceso, evaluar su funcionamiento, para luego proponer un sistema Automático que mejore el rendimiento de la producción o la calidad. (Proyecto)

Tiene que tener conocimientos de electricidad, electrónica básicos, o necesarios para interpretar catálogos de productos, entender el funcionamiento y poder realizar la selección adecuada de sensores y protecciones eléctricas para la implementación de un automatismo.

Tiene que tener conocimientos de programación, ya que los dispositivos se pueden programar y adecuar o configurar, para ofrecer una variedad soluciones que dependerán del potencial de los productos y de la habilidad del profesional.

En la propuesta didáctica, se utiliza como estrategia el desarrollo de un proyecto colaborativos.

Desde el inicio, el aprendiz tendrá contacto con los mismos recursos informáticos de los profesionales dedicados a la disciplina.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- 1) Que el alumno aprenda a diseñar circuitos de control automático.
- 2) Que el alumno aprenda a programar equipos y dispositivos usados para los sistemas de automatización industrial.
- 3) Que el alumno se inicie en la problemática de la automatización industrial y en los distintos campos de investigación de la misma.
- 4) Que el alumno adquiera los conocimientos básicos necesarios para poder utilizar: PLC's, microcontroladores, sensores, aplicando programas específicos.

## VI - Contenidos

### **Autómatas Programables**

Procesos Continuos. Procesos Discretos. Procesos Discontinuos o por lotes.

Controladores secuenciales. Descripción del funcionamiento de un Autómata Programable. Arquitectura. Principales componentes.

Aplicaciones. Características de los módulos de entrada / Salida del PLC. Ciclo de Barrido del PLC. Esquemas eléctricos.

### **Lenguaje de programación Lineal**

Lenguajes de programación KOP, FUB, Nativo. Instrucciones orientadas a Bits, Instrucciones orientadas a Word.

Contadores - definición y tipos. Temporizadores - definición y tipos. Área de memoria. Base de tiempo. Bit de Acuse.

Datos. Clasificación de tipos de datos. Variables. Rutinas Condicionales. Subrutinas ,Interrupciones.

### **Lenguaje de programación Estructurada**

Estructura de programación Modular con Bloques de Funciones, Bloques de Datos y Objetos OB1. Funciones sin memoria y Funciones con memoria. Variables Analógicas y Objetos Tecnológicos.

### **Modelado de Sistemas de Control Secuencial**

GRAFCET (gráficos de comando etapa transición). Símbolos normalizados utilizados en GRAFCET. Reglas de evolución del GRAFCET. Ecuaciones del GRAFCET. Elección condicional entre varias secuencias. Secuencias simultáneas, salto condicional. Aplicaciones.

### **Configuración de paneles Básicos de Paneles HMI**

Introducción a la supervisión de procesos y Adquisición de datos. Estructuras y Módulos de: Configuración. Interfase grafica. Alarmas y Eventos. Comunicación. Control de proceso.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Guia 1: Instrucciones orientadas a bit. (6 ejercicios- tiempo 2hs) . Enunciados en texto, formato pdf. Ingresar al entorno de desarrollo TIA V14. Crear un proyecto con el Nombre del estudiante seguido del año Ejemplo: "Gomez2020", ingresar al bloque main OB1. Interpretar los enunciado del texto en pdf y realizar la programacion para la resolucio de cada ejercicio.

Guia2: Instrucciones de memoria. (8 ejercicios - tiempo 4hs). Enunciado en texto pdf, con imagenes que ilustan los procesos. Ademas archivo PCSimu con los escenarios de los enunciados pares ( 2,4,6,8). Video de como funciona el ejercicio 2. Ingresar al CADESIMU. crear un proyecto con el nombre seguido del año, Ejemplo Gomez2020. Abrir una hoja de diseño para cada ejercicio. Programar en KOP y simularlo viculado el CADESIMU con el escenario en PLCsimu. El estudiante que puede crear en PLCsIMU nuevos escenarios, simularlos y comentar su experiencia en los foros y encuentros de meet) en el formato que desee, ejemplos videos.

Guia 3: Temporizadores. (6 ejercicios - tiempo 6hs). Enunciado en texto pdf, con imagenes que ilustan los procesos. Ademas archivo PLCSimu con el escenario de un ejercicio. Escenario del ejercicio 4 en FACTORY IO. Video de como funciona el ejercicio 4.a) Ingresar a CADESIMU, Abrir el archivo generado en la guia 2. Resolver el enunciado en GRAFCET y simularlo. b) Luego ingresar en el Proyecto TIA V14 creado en la Guia 1. Crear un FC para cada ejercicio. Transcribir el nombre correcto de cada variable a la tabla de variables. Interpretar el enunciado. realizar la programacion en KOP. Utilizar S7-PLCSIM V14 para simular el proceso y vicular o conectar con el escenario de FACTORY IO para el ejercicio 4 . (El estudiante que puede crear en FACTORY los escenarios de los demas ejercicios, simularlos y comentar su experiencia en los foros y encuentros de meet) en el formato que desee, ejemplos videos

Guia 4: Contadores. (6 Ejercicios tiempo 6hs). Enunciado en texto pdf, con imagenes que ilustan los procesos. Escenario del ejercicio 4 en FACTORY IO. Video de como funciona el ejercicio 4. Ingresar en el Proyecto TIA V14 creado en la Guia 1. Crear un FB para cada ejercicio. Crear una Tabla de Variables. Interpretar el enunciado. realizar la programacion en KOP (aplicando el mwordo de GRAFCET). Utilizar S7-PLCSIM V14 y conectarlo con el escenario de FACTORY IO para el ejercicio 4 . (El estudiante que puede modificar un escenario que ha creado en FACTORY agregando elementos que implique el uso de contadores, simularlos y comentar su experiencia en los foros y encuentros de meet) en el formato que desee, ejemplos videos

Guia 5: Entradas Analogicas (6 Ejercicios - tiempo 10hs). Enunciado en texto pdf, con imagenes que ilustan los procesos. Escenario del ejercicio 4 en FACTORY IO. Video de como funciona el ejercicio 4. Ingresar en el Proyecto TIA V14 creado en la Guia 1. Crear un FB para cada ejercicio. Crear una Tabla de Variables. Interpretar el enunciado. realizar la programacion en KOP. Utilizar S7-PLCSIM V14 conectado a FACTORY IO . Realizar la pruebas y ensayos correspondientes . (El estudiante que puede modificar un escenario que ha creado en FACTORY agregando elementos que implique el uso de sensores analogicos y comentar su experiencia en los foros y encuentros de meet) en el formato que desee, ejemplos videos

Guia 6: Programacion Estructuradas ( 4 Ejercicios - tiempo 10hs). Enunciado en texto pdf, con imagenes que ilustan los procesos. Ingresar a FACTORY. Abrir el escenario del ejercicio 4 de la guia anterior. Agragar los elementos para implementar cada uno de los ejercicios planteados en la consigna en pdf. realizar un programa estructurado y ordenado en bloques. Recuerde, que cada bloque debe contener lo necesario para resolver la consigna de cada ejercicio.

Guia 7: HMI (1 ejercicio-tiempo 15hs) Enunciado en texto pdf. Abrir el proyecto en el TIA V14, agregar dispositivo (KTP700 u otra a eleccion del programador) y conectarlo en red con el PLC. diseñar y configurar la interfase para visualizar los datos requeridos por el usuario. diseñar los acuses de falla. Diseñar las maniobras que puedes realizarse desde la interfase.

## VIII - Regimen de Aprobación

Presencial:

Régimen de Promoción:

Aprobación del 100% de las guías prácticas. Aprobación 2 (dos) parciales teórico-prácticos escrito, con mínimo de 7(siete), inclusive en las instancia de recuperación.

Entrega del proyecto integrador de acuerdo a la rubrica o matriz de evaluación presentada por la cátedra en clases (dentro de la fecha del calendario académico vigente).

Regular:

Aprobación del 100% la guías prácticas. Alumnos que no aprobaron el examen de promoción.

Para rendir se le realizará un examen teórico frente al tribunal. Luego deberá defender el proyecto integrador correspondiente que le fue asignado mientras cursaba la asignatura.

Virtual

Promoción

Presentación 100% de las guías prácticas.

Encuentros por meet u otro medios, de carácter de entrevista para evaluar la evolución parcial del estudiante, de acuerdo a la rubrica o matriz de evaluación presentada en el aula Virtual.

Presentación del trabajo integrador asignado de acuerdo al grupo y tema que eligió para su proyecto.

## IX - Bibliografía Básica

[1] Aquilino Rodríguez Penin (2007), Sistemas SCADA, 2da Edición. ISBN 978-84-267-1450- 7, Ed. Marcombo SA. (Barcelona, España)

[2] J. Pedro Romera, J. Lorite, Sebastián Montoso (1994) Automatización: Problemas resueltos con autómatas programables. Ed. Parafino SA.

[3] U. Rembold, B.O. Nnaji, A. Storr (1993). Computer Integrated Manufacturing and Engineering. Ed. Addison-Wesley.

[4] Ramón Pallás Areny (1994). Sensores y Acondicionadores de Señales. Ed. Marcombo.

[5] Manual SIMATIC Sistema de Automatización S7-200 SIEMENS Ed. (2002).

[6] E. M. Cuenca y otros (2000). "Microcontroladores PIC la Solución en un Chip". Ed. Paraninfo.

[7] Enrique Mandado Pérez y otros.(2005). Autómatas Programables. Editorial ITES Paraninfo.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] Tutorial "El S7 200 en una hora " Ed. SIEMENS (1999) .

[2] Tutorial "El S7 200 en dos horas " Ed. SIEMENS (1999) .

[3] Apuntes de la asignatura disponibles en el aula virtual(Claroline)

## XI - Resumen de Objetivos

1) Que el alumno aprenda a diseñar circuitos de control automático.

2) Que el alumno aprenda a programar equipos y dispositivos usados para los sistemas de automatización industrial.

3) Que el alumno se inicie en la problemática de la automatización industrial y en los distintos campos de investigación de la misma.

4) Que el alumno adquiera los conocimientos básicos necesarios para poder utilizar: PLC's, microcontroladores, sensores, aplicando programas específicos.

## XII - Resumen del Programa

Autómatas Programables

Procesos Continuos. Procesos Discretos. Procesos Discontinuos o por lotes.

Controladores secuenciales. Descripción del funcionamiento de un Autómata Programable. Arquitectura. Principales

componentes.

Aplicaciones.

Lenguaje de programación Lineal

Lenguajes de programación KOP, FUB, Nativo. Instrucciones orientadas a Bits, Instrucciones orientadas a Word.

Contadores - definición y tipos. Temporizadores - definición y tipos. Área de memoria. Base de tiempo. Bit de Acuse.

Datos. Clasificación de tipos de datos. Variables. Rutinas Condicionales. Subrutinas

Interrupciones.

Lenguaje de programación Estructurada

Estructura de programación Modular con Bloques de Funciones, Bloques de Datos y Objetos B1. Programar una función (FC y FB). Variables Analógicas y Objetos Tecnológicos. Implantación de control PID.

Modelado de Sistemas de Control Secuencial

GRAF CET (gráficos de comando etapa transición). Símbolos normalizados utilizados en GRAF CET. Reglas de evolución del GRAF CET. Ecuaciones del GRAF CET. Elección condicional entre varias secuencias. Secuencias simultáneas, salto condicional. Aplicaciones.

Configuración de paneles Básicos de Paneles HMI

Introducción a la supervisión de procesos y Adquisición de datos. Estructuras y Módulos de: Configuración. Interfase grafica.

Alarmas y Eventos. Comunicación. Control de proceso.

### **XIII - Imprevistos**

El desarrollo del programa completo queda sujeto al cumplimiento normal del cuatrimestre.

### **XIV - Otros**

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	