



Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	Informática Aplicada		
Profesor Titular:	César Omar Aranda		
Carrera:	Ingeniería de Petróleos / Optativa de Ingeniería Industrial		
Año: 2018	Semestre: 9	Horas Semestre: 60	Horas Semana: 4

OBJETIVOS

- Que el alumno frente a un yacimiento y/o proceso industrial derivado del petróleo, dotado de equipamiento informático pueda identificar sus componentes y características.
- Que el alumno conozca las aplicaciones básicas que tiene la informática en las Áreas de Exploración, Explotación de Yacimientos y de Procesamiento de Hidrocarburos (Refinación / Petroquímicas).
- Que el alumno realice la programación y simulación de autómatas basados en PLC.
- Que el alumno conozca las características de los sistemas SCADA y su entorno informático, de forma tal que le permita una adecuada integración como usuario.
- Que el alumno efectúe análisis a partir de datos históricos o capturados en tiempo real, usando inteligencia artificial aplicada a la industria del petróleo.

CONTENIDOS

Unidad 1: AUTÓMATAS PROGRAMABLES.

1.A: Dispositivos programables. Introducción. Unidad de procesamiento. Conceptos fundamentales. Descripción de los componentes y su interrelación. Tipos: microprocesador, microcontrolador, procesador de señal digital, dispositivo PLD.

1.B: Autómata: concepto. Dispositivos programables: Computadoras Personales (PCs), Controladores Lógicos Programables (PLCs), Computadoras Industriales (PACs). Características generales. Comparativa. Autómatas programables en la industria.

1.C: Elementos de hardware. Estructura. Funcionamiento. Dispositivos integrales y modulares. Elementos de software. Lenguajes de programación usuales. Flujo de señales de entrada y salida del autómata programable.

1.D: Lógica escalera. Algebra de Boole. Circuitos combinacionales. Ejercitación. Circuitos secuenciales. Bloques especiales incorporados (funciones, temporizadores, contadores, PWM). Programación y simulación de procesos secuenciales.

UNIDAD 2: REDES DIGITALES DE DATOS EN SISTEMAS DE CONTROL INDUSTRIAL

2.A: Sistemas de control industrial. Sistema de control analógico, digital, híbrido. Lógica cableada vs programada. Sistema de supervisión: definición, objetivos, funciones. Criterios de selección de un sistema de supervisión.

2.B: Redes digitales de datos. Comunicación, Nodos y Enlaces. Topologías. Estaciones bajo esquema Maestro-Esclavo. Arquitecturas P2P y Cliente/Servidor.

2.C: El modelo ISO/OSI. Niveles. Generalidades de un protocolo de comunicación: estructura de mensaje, paquete, trama. PDU. Apilamiento de protocolos.

2.D: Generalidades de protocolos industriales. Buses de Campo y de Planta. RS-232, RS-485, ModBus, Ethernet, TCP/IP: características y mecanismos de acceso al medio, envío y recepción de mensajes, gestión de errores. Ejercitación.

Unidad 3: SISTEMAS SCADA

3.A: Sistemas SCADA. Funciones. Estructuras física y lógica. Características y variantes. Sistema de comunicaciones con dispositivos de adquisición de datos y de control. Esquemas de la red de datos, circuitos de potencia y de control.

3.B: Componentes de Hardware fundamentales. Clasificación. Generalidades. Unidades



Terminales Remotas (RTUs). Controladores Lógicos Programables (PLCs). Dispositivos de Interfaz Hombre-Máquina (HMIs). HMI vs GUI.

3.C: Componentes del Software de comunicación SCADA. Módulos. Drivers. Programas SCADA habituales. Generalidades y Utilización. Interacción con otros sistemas de control o de gestión.

3.D: Tipos de datos. Diseño y programación de datos, de HMI, loggers, alarmas, reportes, scripts. Ejercitación.

Unidad 4: SENSORES, TRANSMISORES Y ACTUADORES FINALES.

4.A: Control continuo y discreto. Sensor, transmisor, transductor. Características de la vinculación de variables discretas y continuas con el autómatas programable. Señales normalizadas. Transmisión de señales y/o datos.

4.B: Detección y transmisión de señal analógica y digital. Ejemplos en casos de posición/presencia, caudal, presión, nivel, temperatura, otros. Sensor discreto.

4.C: Actuadores finales discretos (binarios) y analógicos: cilindro, válvula todo-nada, válvula de control, variador de velocidad de motores/bomba/ventilador/otro.

4.D: Consideraciones para la selección de dispositivos dentro de las alternativas de mercado, teniendo en cuenta factores como precisión, sensibilidad, resolución, rango, tiempo de respuesta, conectividad, otros.

Unidad 5: ANALISIS DE DATOS

5.A: Recolección, almacenamiento y análisis de datos adquiridos en tiempo real. Herramientas. Objetivos.

5.B: Software para el análisis de datos. Generalidades. Introducción a la inteligencia artificial y su aplicación en la industria. Ejercitación.

5.C: Aplicación y estudio de caso en áreas propias a la industria del petróleo.

TRABAJOS PRÁCTICOS

TP 1: Programación de autómatas.

TP 2: Análisis de datos sobre protocolos de comunicación industrial.

TP 3 (ev): Programación y diseño de SCADA/GUI/HMI (PC-PLC). Base de Datos. Datalog.

TP 4 (ev): Selección y diseño

a) Selección de dispositivos de automatización (sensores, transmisores, actuadores) para un grupo electromecánico de equipos que resuelven un proceso propio de la industria del petróleo mediante el uso de catálogos comerciales. Esquema de la red de datos.

b) Diseño de la base de datos y prototipo de GUI de un SCADA para la automatización del grupo elegido en el TP anterior

TP 5: Aplicación de la Inteligencia Artificial a la Industria del Petróleo.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se propone una metodología de enseñanza teórico-práctica, utilizando pizarrón y presentaciones multimedia para los contenidos teóricos.

En el laboratorio, los alumnos practican los conceptos desarrollados en la teoría, haciendo uso de computadoras personales corriendo software SCADA y vinculadas con autómatas industriales.

Se complementa con la preparación de informes grupales con la propuesta de automatización de un proceso típico de la industria del petróleo.

Además de las calificaciones que surgen de las evaluaciones, el seguimiento de los alumnos se realiza en base al registro de asistencia, al cumplimiento y la participación.

Diferentes conceptos y elementos asociados a cada unidad son presentados y/o desarrollados durante el cursado insertos entre otros contenidos, particularmente durante las prácticas, esto hace que su presentación no sea secuencial (según el programa de contenidos).

Si algún tema quedase sin dictar, al finalizar el ciclo lectivo se provee la bibliografía adecuada para abordar el mismo.

Actividad	Carga horaria por semestre
Teoría y resolución de ejercicios simples	30



Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	10
Formación Experimental - Trabajo de campo	5
Resolución de problemas de ingeniería	5
Proyecto y diseño	10
Total	60

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejem. en biblioteca
E. Mandado	Autómatas Programables y Sistemas de Automatización	Alfaomega 2º ed.	2014	0
A. Rodríguez Penin	Sistemas SCADA.	Marcombo	2006	5
J. Roldán Vilorio	Automatismos Industriales	Paraninfo	2011	0
P. Ponce Cruz	Inteligencia Artificial con aplicaciones a la Ingeniería	Alfaomega	2014	1

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ejem. en biblioteca
B. Forouzan	Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones	McGraw-Hill	2002	0
V. Guerrero, R. Yuste, L. Martínez	Comunicaciones Industriales	Alfaomega/Marcombo	2009	0
J. Freeman y D. Skapura	Redes Neuronales Artificiales	Addison Wesley	1996	2
D. Bailey y E. Wright	Practical SCADA for Industries	Elseviews	2003	0
S. Szklanny, C. Behrends	Sistemas Digitales de Control de Procesos	Control AADECA	2002	2
J. Balcells Sendra y J. L. Romeral	Autómatas Programables	Marcombo	2000	0

EVALUACIONES (S/ Ord. 108-10_CS)

Se proponen una serie de trabajos individuales y grupales, algunos de ellos realizados en clase.

Todos los trabajos prácticos deben ser realizados, pero sólo algunos de ellos poseen calificación especial.

Esto no implica la entrega de los trabajos al profesor por parte del alumno para su revisión. Por ejemplo, en el caso de consignas de programación o diseño propuestas, es el alumno quien debe lograr la habilidad de obtener software funcional y, con sentido crítico, verificar la correctitud de su solución a partir del producto final obtenido. De manera individual o grupal, según corresponda, se deben mostrar los resultados o las conclusiones obtenidas.

Se prevé también, realizar evaluaciones teórico-prácticas de carácter parcial, cada una abordando contenidos que corresponden a un período indicado en clase oportunamente.

El criterio de evaluación a aplicar en cada una, es adelantado (informado) en clase.

Los trabajos prácticos no se recuperan, pero el alumno dispone de tiempo de elaboración, consultas y presentación del informe correspondiente hasta 2 semanas antes del fin de cursado de la asignatura, con la penalización de 1 punto por presentación fuera de término.

Los cuestionarios se recuperan a través de una única evaluación global.

Todas las instancias de evaluación deben dejar una constancia documental, preferentemente en formato digital (archivos). Las observaciones y/o calificaciones realizadas, son devueltas al alumno para su conocimiento o actividad de corrección pertinente.

Para adquirir la regularidad y/o la aprobación de la asignatura se siguen los lineamientos generales fijados para la carrera, tanto académicos como administrativos.

Para la regularidad y/o promoción directa de la asignatura se debe:

- Cumplir con la asistencia obligatoria (75% de las clases)
- Participar en el desarrollo del 100% de los trabajos prácticos.
- Aprobar los trabajos prácticos obligatorios con calificación igual o superior a 6 (seis)
- Aprobar las evaluaciones teórico-prácticas o su recuperación, con calificación igual o superior a 6 (seis).



A finalizar el ciclo de cursado, cada alumno obtiene 4 calificaciones: 2 provenientes de TP obligatorios y 2 provenientes de cuestionarios teórico-prácticos, que se promedian con la siguiente relación:

$$CalificacionFinal = \frac{\frac{C1.TP + C2.TP}{2} + \frac{C1.C + C2.C}{2}}{2}$$

En el caso de hacer uso de la evaluación de recuperación, la calificación obtenida reemplaza en la ecuación anterior al promedio obtenido de C1.C y C2.C

Cualquier alumno que curse de manera regular puede obtener la promoción directa, ya sea que apruebe en la primera instancia o en la recuperación.

La condición de nivel que debe satisfacer el alumno, para que ello ocurra, es obtener como resultado de la ecuación anterior, una calificación final mínima según la instancia de evaluación que haya utilizado para los cuestionarios. Esto es: 7 (siete) si fue evaluado en primera instancia u 8 (ocho) si hizo uso de la evaluación recuperadora.

En caso de no cumplir con la asistencia, haber aprobado menos del 80% de los prácticos, o haber logrado calificaciones inferiores a los toques anteriores pero iguales o superiores a 6 (seis), el alumno obtiene la regularidad en la asignatura y por lo tanto la opción a un examen final.

La fecha límite para obtener la promoción directa o la regularidad se corresponden con la finalización del cursado de la materia en el ciclo lectivo correspondiente.

En caso de no satisfacer los mínimos indicados, el alumno se encuentra en condición de Libre.

Para el caso del alumno que rinde examen final en condición de Regular, se prevé un examen teórico, consistente en una evaluación oral según el programa de examen correspondiente al año de cursado.

Para el caso del alumno que rinda examen final en condición de Libre, se prevé un examen teórico-práctico, consistente en una evaluación en 2 etapas: la primera de tipo práctico para resolver consignas de programación (PCL y/o SCADA), asignados por el profesor en el momento del examen; la segunda bajo modalidad oral según el programa de examen vigente.

OBSERVACIONES ESPECIALES:

En la asignatura no se contempla la situación de cursado como alumno Libre, esto significa que el alumno que desee rendir en condición de Libre puede asistir a las clases pero sólo en calidad de oyente. Para un alumno en esta condición no se califican sus evaluaciones, no se registra su asistencia y tampoco puede hacer uso del limitado equipamiento de laboratorio, destinado a los alumnos que cursan en condición Regular.

En la asignatura, y para cualquier condición de cursado, tampoco se registran (guardan) calificaciones de manera provisoria a la espera de que se cumplan las correlativas que correspondan. Eso queda supeditado a lo que permita registrar y administrar el sistema de gestión de alumnos y cátedras de la Facultad.

En caso que las características del grupo específico y del ciclo lectivo particular lo permitan (o bien, de que existan condiciones extraordinarias) se propone realizar un TP especial integrador, incluyendo actividades de investigación, selección y diseño, orientadas a obtener un SCADA. El contenido mínimo del informe consta de: Formulación del problema, Tablas de Señales y Variables, Selección de dispositivos de Monitoreo y Control (Trabajo de campo e informe), Selección de Autómatas, Esquema de Conectividad, Prototipos de Bases de datos e Interfaces de Usuario, Resultados de la Simulación y/o Ejecución.

En base a las características del grupo y tiempos asociados se fijará la forma de presentar los resultados. Este trabajo especial supone una calificación adicional, promediada de manera simple con la calificación final ya mencionada, para dar lugar a una calificación final definitiva.

Las fechas (*) previstas para evaluaciones y presentaciones formales son:

26 de Abril	Cuestionario 1	Aula / Laboratorio
24 de Mayo	Informe TP 3	Aula / Laboratorio
31 de Mayo	Cuestionario 2	Laboratorio
7 de Junio	Informe TP 4	Laboratorio
14 de Junio	Cuestionario de Recuperación Límite para la presentación de informes.	Aula / Laboratorio

* Son fechas estimadas y pueden modificarse durante el ciclo lectivo en acuerdo con los alumnos

Criterios de acreditación:

- Participación activa y pertinente en la clase,
- Aporte de información adicional al contenido trabajado,
- Preocupación por la legibilidad y correctitud de las soluciones propuestas,
- Entrega en tiempo y forma de los trabajos encomendados,
- Compromiso y solidaridad con los acuerdos arribados en la tarea grupal.

Criterios de evaluación:

- la coherencia y consistencia en lo que se expresa en forma oral o escrita,



- la organización lógica de los contenidos desarrollados,
- el tratamiento consistente y uniforme del contenido, formato y estructura de los informes escritos que se presenten, especialmente cuando se refiera a extracciones de información o traducciones automáticas.
- la claridad y la precisión en el uso del lenguaje específico de la disciplina,
- la relevancia y la suficiencia en la información que se aporta o la exhaustividad en la selección de los posibles argumentos que fundamenten alguna posición, en el análisis de un caso.

Programa de examen

- Bolilla 1: Temas: 1A – 2D – 3C – 4B – 1E
Bolilla 2: Temas: 1B – 2A – 3D – 4C – 5A
Bolilla 3: Temas: 1C – 2B – 3A – 4D – 5B
Bolilla 4: Temas: 1D – 2C – 3B – 4A – 4D
Bolilla 5: Temas: 1C – 2B – 3A – 4A – 5B
Bolilla 6: Temas: 1D – 2D – 3D – 4D – 5A