

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Adecuación a las modalidades presencial y a distancia por Pandemia COVID-19			
Asignatura:	Informática Aplicada		
Profesor Titular:	César Omar Aranda		
Carrera:	Ingeniería de Petróleos / Optativa de Ingeniería Industrial		
Año: 2021	Semestre: 9	Horas Semestre: 60	Horas Semana: 4

OBJETIVOS

Conforme al Plan de Estudios detallado en la Ord 02/2016 –CS. De la Carrera de Ingeniería en Petróleos, Acreditada por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (Resolución CONEAU Número: 470/11). Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología.

Objetivos generales de la carrera de Ing en Petróleos:

- Brindar una formación teórico práctica de acuerdo a las exigencias de las actividades profesionales reservadas al título de Ingeniero de Petróleos y desarrollar capacidades que le permitan iniciarse en las actividades profesionales con idoneidad y disposición al aprendizaje permanente.
- Formar Ingenieros de Petróleos con la capacidad de encarar la problemática de los sistemas prospectivos y productivos, de transporte, industrialización y comercialización de petróleo y sus derivados y de aguas subterráneas, teniendo en cuenta los aspectos técnicos, científicos, medioambientales, sociales, éticos, políticos y relativos a la seguridad, dentro de los cuales su vida profesional se desarrolle.
- Formar Ingenieros de Petróleos con aptitudes para la gestión y el liderazgo dentro de equipos multidisciplinarios de trabajo, actitud emprendedora y capacidad para conducirse en tareas de investigación tecnológica dentro de las áreas de alcance de la profesión.

Objetivos del Área de Tecnologías Aplicadas

- Capacitar en la aplicación de los conocimientos adquiridos en las áreas de Ciencias y Tecnologías básicas a la resolución de problemas concretos dentro del marco de la profesión.
- Proporcionar conocimientos que permitan proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos utilizados en el marco del ejercicio de la profesión.
- Formar competencias relevantes para el ejercicio de la profesión teniendo en cuenta aspectos tales como el desarrollo de la creatividad, resolución de problemas de ingeniería, metodología de diseño, análisis de factibilidad; análisis de alternativas, factores económicos, ambientales y de seguridad; aspectos éticos e

impacto social

Objetivos de la asignatura INFORMÁTICA APLICADA

Expectativas de logro:

- Adquirir conocimiento sobre sistemas de supervisión y control a distancia de instalaciones, procesos y/o sistemas utilizados por la Industria Petrolera.
- Capacidad de utilizar la información recolectada por sistemas de supervisión y control a distancia en el análisis y toma de decisión pertinentes.
- Adquirir conocimientos básicos de modelado y simulación de procesos que se lleven a cabo en el ámbito de la Industria Petrolera.

Objetivos específicos conceptuales

- Identificar componentes y características de los dispositivos de medición y control automático usados en la industria del petróleo y del gas.
- Conocer las aplicaciones básicas que tiene la informática en las áreas de exploración, explotación y procesamiento propias de la industria del petróleo y el gas.

Objetivos específicos procedimentales:

- Programar y simular autómatas basados en PLC.
- Diseñar y/o desarrollar un SCADA destinado a un proceso básico propio de la industria que permita obtener datos en tiempo real.

Objetivos específicos actitudinales:

- Ser capaz tanto de cumplir en tiempo y forma con los objetivos prácticos propuestos.
- Expresarse de manera técnicamente correcta en el ámbito de la informática aplicada a la industria.
- Trabajar de manera autónoma y grupal, según corresponda.
- Capacidad de explorar y evaluar un tema específico con sentido crítico y manifestar autocritica respecto de sus soluciones a un problema dado.

CONTENIDOS

Contenidos Mínimos:

Microprocesadores y redes digitales de datos. Protocolos industriales. Automatismos y Sistemas SCADA. Aplicación a Yacimientos de hidrocarburos, oleoductos, instalaciones de producción etc. Sistemas de adquisición de datos basados en PC. Introducción al modelado y simulación de procesos. Aplicaciones.

Unidad 1: AUTOMATISMOS INDUSTRIALES.

1.A: Introducción a los sistemas de control industrial. Componentes fundamentales de un sistema de control. Lógica cableada vs programada. Sistemas analógicos, digitales, híbridos. Ventajas y Desventajas. Ejemplos.



1.B: Automatismos con modelos de procesos y procesos reales. Generalidades, dificultades, estrategias de resolución.

1.C: Generalidades del hardware y software. Dispositivos programables. Conceptos fundamentales. Descripción de los componentes y su interrelación. Microprocesador. Unidades Terminales Remotas (RTUs). Controladores Lógicos Programables (PLCs). Dispositivos de Interfaz Hombre-Máquina (HMIs). Diferencias entre HMI y GUI. Computadoras Personales (PCs), Controladores Lógicos Programables (PLCs), Computadoras Industriales (PACs). Características generales. Tipos de software.

Unidad 2: DISPOSITIVOS CON PARÁMETROS DISCRETOS Y CONTINUOS.

2.A: Control continuo y discreto. Señales analógica y digital. Señales normalizadas.

2.B: Sensor, transmisor, transductor y actuador. Detección y transmisión de señales analógica y digital. Ejemplos.

2.C: Selección de dispositivos dentro de las alternativas de mercado, teniendo en cuenta factores como precisión, sensibilidad, resolución, rango, tiempo de respuesta, conectividad, otros.

UNIDAD 3: AUTÓMATAS PROGRAMABLES

3.A: Autómata: concepto. Autómatas programables en la industria. PLC. Elementos de hardware. Estructura. Funcionamiento. Dispositivos integrales y modulares.

3.B: Elementos de software. Lenguajes de programación usuales. Flujo de señales de entrada y salida del autómata programable.

3.C: Introducción a la lógica de los sistemas digitales. Expresiones booleanas. Lógica escalera. Circuitos combinacionales. Ejercitación.

3.D: Circuitos secuenciales. Bloques especiales incorporados (funciones, temporizadores, contadores, PWM). Programación y simulación de procesos secuenciales.

3.E: Características de la vinculación de variables discretas y continuas con el autómata programable. Transmisión y escalado de señales/datos.

UNIDAD 4: SISTEMAS DE CONTROL y SUPERVISIÓN INDUSTRIAL

4.A: Redes digitales de datos. Comunicación, Nodos y Enlaces. Arquitecturas Maestro-Esclavo, P2P y Cliente/Servidor.

4.B: Generalidades de protocolo de comunicación, modelo ISO/OSI, niveles. Apilamiento. Protocolos industriales. Buses de Campo y de Planta. Ejemplos.

4.C: Sistema de supervisión: definición, objetivos, funciones. Sistemas SCADA. Funciones. Estructuras física y lógica. Características y variantes. Sistema de comunicaciones con dispositivos de adquisición de datos y de control. Ejemplos de esquemas de la red de datos, de potencia y de control.

4.D: Componentes del Software de comunicación SCADA. Módulos. Drivers. Programas SCADA habituales. Interacción con otros sistemas de control o de gestión.

4.E: Tipos de datos. Diseño y programación de datos, de HMI, loggers, alarmas,

reportes, scripts. Diseño de las pantallas de operación GUI/HMI. Ejercitación.

TRABAJOS PRÁCTICOS

TP 1: Selección de sensor/es, actuador/es, transmisor/es y/o CPU/s, , con requerimientos especiales de conectividad y transferencia de señales y/o datos, mediante el uso de catálogos comerciales.

TP 2: Programación de autómatas y simulación.

TP 3: Interconexión de dispositivos y/o aplicaciones mediante protocolos de comunicación industrial, incluyendo el análisis de mensajes, sobre sistemas reales o simulados

TP 4: Programación y diseño de un SCADA, sobre un sistema simulado, que incluya un Datalog obtenido en tiempo real.

Listado de Trabajos Prácticos

Las guías con las consignas del desarrollo práctico así como los ejemplos de resolución de problemas y guías con los procedimientos de operación, se encuentran disponibles en formato digital dentro del curso de la asignatura, ubicado en <https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/course/view.php?id=14>

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se considera que cada clase es eminentemente teórico-práctica, aplicando en forma inmediata, y según recursos y herramientas disponibles, los conceptos expresados teóricamente, por lo que el trabajo, en general, responderá al de un aula-taller.

Con clases teóricas sobre pizarra, elementos multimedia y/o ambientes colaborativos en red de computadoras para la presentación de conceptos, teorías y ejemplos de aplicación (con distinto nivel de completitud y complejidad, según corresponda).

Con clases prácticas realizadas tanto en aula, resolviendo problemas conceptuales de escritorio, como en laboratorio, haciendo uso de tableros educativos y plantas piloto especialmente desarrolladas, disponibles en el Laboratorio de Control.

Las prácticas se encuentran distribuidas en diferentes Trabajos Prácticos, algunos de ellos con secciones de carácter obligatorio (se requiere de su desarrollo y presentación) y opcionales (sugeridos a efectos de ejercitación de los estudiantes, para la fijación de conceptos o discusión).

En el laboratorio, los estudiantes practican los conceptos desarrollados en la teoría, haciendo uso de computadoras personales corriendo software SCADA y vinculadas con autómatas industriales (ya sean reales o simulados).

Las prácticas sobre los dispositivos se complementan con la elaboración de informes.

Es de interés especial la elaboración de un informe con la propuesta de automatización de un proceso simple de la industria del petróleo, realizado de manera grupal y según la disponibilidad de recursos.

En la resolución de problemas de los temas fundamentales se requiere, que en algunos casos, no sólo la aplicación de conocimientos propios de la asignatura sino también de las ciencias básicas y de otras tecnologías propias a la Carrera.

Adicionalmente, en caso que los tiempos del ciclo lectivo particular lo permitan, lo anterior se complementa con casos de extensión y estudio.

Además de las calificaciones que surgen de las evaluaciones objetivas, el seguimiento de los estudiantes se realiza en base al registro de asistencia y al cumplimiento de fechas y formas.

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 los contenidos del programa de estudios).

Si algún tema quedase sin dictar y se considera que resulta necesario para aquel estudiante que se presenta rendir un examen final, al finalizar el ciclo lectivo se provee la bibliografía adecuada para abordar el mismo.

Durante el período de cursado se realiza una visita a una empresa de provisión de sistemas automáticos, desarrollo de SCADAs o con sistemas de control instalados y en explotación, para reconocimiento de componentes y proveer una perspectiva profesional no académica.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

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

Porcentaje de Horas Presenciales	13 % del Total
Porcentaje de Horas a Distancia	87 % del Total

Estimación del Tiempo del Estudiante

Los tiempos que establece el Plan de Estudio corresponden a Horas Presenciales. Las mismas son las reflejadas en el cuadro anterior.

Se considera que el estudiante debe agregar Horas no Presenciales (aproximadamente un 30% adicional) para adquirir las Competencias esperadas, mediante la resolución individual o grupal de Actividades no Presenciales.

Esta asignatura puede ser dictada totalmente bajo estrategias de Educación a Distancia y algunas de las Horas Presenciales se pueden transformar Horas No Presenciales.

Recursos Necesarios

Espacios Físicos: aula en el edificio de clases para las actividades teóricas y sala del Laboratorio de Control ubicado en DETI I para las actividades prácticas.

Equipamiento informático personal (en caso de necesidad puede usarse el disponible en el Laboratorio anterior).

Espacios o Recursos tecnológicos: proyector multimedia como apoyo en las explicaciones de contenidos teóricos,

Entornos integrados de desarrollo para la programación, ejecución, depuración y simulación de automatismos, comunicaciones, adquisición de datos y control.

Aulas virtuales y mecanismos de videoconferencia para la interacción a distancia.

Movilidad y autorizaciones administrativo-legales para la realización de una visita a una industria instalada.

Plan de Contingencia

Los cambios en la planificación que surgieran por algún imprevisto, serán informado a través de la página <https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/course/view.php?id=14>

Los estudiantes podrán plantear y resolver sus dudas e inquietudes en los horarios de consulta o por mail a cesar.aranda@ingenieria.uncuyo.edu.ar

En el caso que la asignatura deba dictarse de manera completamente virtual, la modalidad a distancia adoptada dependerá de las condiciones que se presenten y de las herramientas reales disponibles. Básicamente, el dictado se realizará mediante clases pregrabadas en formato de video para los temas teóricos, así como documentos digitales y videos complementarios para los temas prácticos. Todo organizado y provisto a través de aula virtual. El trabajo de interacción con los alumnos se realizará mediante diversas herramientas disponibles en la plataforma de aulas virtuales de la Facultad. Se guiará y acompañará todo mediante reuniones por videoconferencia y chat.

Es de interés para la cátedra que cada estudiante pueda interactuar con dispositivos reales de automatización. Por lo cual, en aquellos casos de cursado 100% virtual (en contextos similares a los de la pandemia COVID-19), se ofrecerá cuando sea factible, la opción de adicionar una o más jornadas para la realización de actividades prácticas específicas en el laboratorio .

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
E. Mandado	Autómatas Programables y Sistemas de Automatización	Alfaomega 2da edición	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	Ejemplares 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 y 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)

Durante el período de clases, se prevé un régimen de evaluación continua.

Algunas de las actividades están destinadas a la práctica del Saber Ser, a través de la adquisición del Saber Conocer y de la ejercitación en el Saber Hacer. Pudiendo dar lugar a procesos curriculares horizontales e interdisciplinarios, informados oportunamente.

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

La entrega de los trabajos al profesor por parte del estudiante no implica la revisión de los mismos, en particular aquellos referidos a programación. En general, es el estudiante 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 solicitará 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.

Estas evaluaciones pueden ser realizadas tanto de manera tradicional como de manera virtual utilizando herramientas de Educación a Distancia (ya sea las provistas por la plataforma de aulas virtuales de la Facultad como externas).

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

Los trabajos prácticos no se recuperan, pero el estudiante dispone de tiempo suficiente para la elaboración, consultas y presentación del informe correspondiente hasta la semana anterior a la de recuperación de parciales.

Todas las instancias de evaluación dejan una constancia documental, preferentemente en formato digital (archivos). Las observaciones y/o calificaciones realizadas, son devueltas al estudiante 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 cursado, cada estudiante tiene diferentes calificaciones, resultantes de un examen práctico, un cuestionario teórico-práctico, y un trabajo integrador que consta de un informe especial y un coloquio teórico-práctico, que se promedian de manera simple.

En el caso de hacer uso de la evaluación de recuperación, la calificación obtenida reemplaza en la ecuación a la/s evaluación/es que corresponda.

Cualquier estudiante 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 estudiante, para que ello ocurra, es obtener como resultado de la ecuación anterior, una calificación final mínima de 7 (siete).

En caso de no cumplir con la asistencia, haber aprobado menos del 80% de los prácticos, o haber logrado una calificación inferiores al tope anterior pero igual o superior a 6 (seis), el estudiante 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 estudiante se encuentra en condición de Libre.

Para el caso del estudiante que rinde examen final en condición de Regular, se prevé una evaluación de 2 etapas: en primer lugar la resolución de un cuestionario abordando contenidos teórico-prácticos. En caso de aprobar el mismo con calificación igual o superior al 60%, la realización de un coloquio basado en el programa de estudio correspondiente al año de cursado (o el último programa vigente si así correspondiere).

Para el caso del estudiante que rinda examen final en condición de Libre, se prevé un examen teórico-práctico, consistente en una evaluación en 3 etapas: la primera de tipo práctico para resolver una consigna específica de programación (PCL y/o SCADA), asignada por el profesor en el momento del examen; la segunda, equivalente a la del estudiante regular.

OBSERVACIONES ESPECIALES:

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

- c. En caso que exista imposibilidad de evaluaciones presenciales, tanto de parciales como finales, la evaluación se podrá realizar de manera virtual. El examen en esta modalidad consistirá, para todos los estudiantes, en un cuestionario con consignas teórico prácticas sobre la plataforma de aulas virtuales. Cuando la nota en esta instancia es 60% o superior, el estudiante pasa a la instancia de evaluación oral, donde debe desarrollar y explicar un tema asignado por el tribunal en el momento (o bien al azar generado desde la misma plataforma virtual). Esta instancia oral se realiza mediante videoconferencia individual con el tribunal correspondiente. Se podrá preguntar sobre cualquier otro tema del programa según surja del coloquio. En el caso de estudiantes libres, existe la necesidad de resolver y aprobar previamente al mencionado cuestionario, un cuestionario o consigna práctica especial (sobre un protocolo industrial de comunicaciones o programación de PLC / SCADA).

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

6 de Mayo	Cuestionario individual	Aula
27 de Mayo	Consigna individual	Aula
24 de Junio	Informe TP 4 grupal y coloquios	Aula / Laboratorio
1 de Julio	Recuperatorios. Límite de presentación TPs	Aula / Laboratorio

* Fechas estimadas, podrían modificarse durante el ciclo lectivo en acuerdo con los estudiantes

PROGRAMA DE EXAMEN

No aplicable (el examen consta de igual consigna para todos y tema de coloquio abierto).

Ing. César Omar Aranda

20 de Febrero de 2021

FECHA, FIRMA Y ACLARACIÓN TITULAR DE CÁTEDRA