



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VILLA MARIA

CARRERA ACADÉMICA

Plan Anual de Actividades Académicas a completar por cada Docente de la Cátedra

Debe completarse teniendo en cuenta el tipo de dedicación que tiene cada docente. Para las dedicaciones exclusivas y semi exclusivas se tendrán en cuenta las actividades vinculadas con docencia, investigación-desarrollo y extensión.

Para las dedicaciones simples las actividades vinculadas a la docencia. En todos los casos se completará la formación pedagógica y disciplinar y la Gestión Académica y de Gobierno.

Carrera	Ingeniería Electrónica		
Asignatura	Control de Procesos	Nivel	6º
Departamento	Electrónica		
Plan de Estudios	95AD	Régimen de cursado	Cuatrimestral
	Carga horaria semanal		4 horas
	Carga horaria total de la asignatura		60
Área	Electrónica		
Ciclo Académico	2026		
Profesor	Gutiérrez, José María	J.T.P.	-----

PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

La materia control de procesos es una de las cinco materias electivas con que cuenta la Facultad Regional Villa María de la Universidad Tecnológica Nacional, y la podemos ubicar junto con Control Numérico entre las orientadas al control industrial.

El objetivo de esta materia es preparar a los alumnos para el ejercicio de las tareas que le tocarán desarrollar en su actividad profesional, desde luego sin pretender reemplazar la experiencia que sólo lograrán en la actividad laboral.

En ella no se introducen conceptos teóricos fundamentales, su mirada apunta a aplicar dichos conceptos a los elementos que efectivamente se usan en las instalaciones de medición y control.

Si bien el diseño de instrumentos de control, o alguna de sus partes formantes, no es un objetivo principal, se brindan los elementos de análisis para que el alumno conozca su funcionamiento, características, limitaciones, tecnología. De manera de facilitarle la posibilidad de que lo haga.

Los temas tratados no sólo cumplen la función de introducirlos en los mismos, sino además de base para la especialización en futuras formaciones de postgrado en control industrial, automatización, control numérico, etc.

OBJETIVOS

A partir de la orientación propuesta para la materia y en concordancia con los contenidos propuestos para la materia de Control de Procesos, se plantean los siguientes objetivos:

Conceptuales:

- Desarrollar en los alumnos una actitud crítica en el planteamiento de soluciones adecuadas a diferentes problemas inherentes al diseño y desarrollo de sistemas de control de tipo industrial.
- Formular métodos y técnicas aplicables en el diseño e integración de sistemas de instrumentación para el control de procesos industriales basados en dispositivos electrónicos comerciales.
- Reconocer los conceptos básicos relacionados con los sistemas de control utilizados en control industrial, así como los tipos de elementos que los componen, atendiendo a la función que cada uno cumple.
- Distinguir los tipos básicos, características y posibilidades de sensores y actuadores. Dimensionamiento de los mismos.
- Reconocer la importancia de los autómatas programables en los sistemas de control, sus características, posibilidades, funcionamiento y limitaciones.
- Conocer las posibilidades de los programas SCADA. Distinguir la función y la importancia en la supervisión y control.

Procedimentales:

- Seleccionar los sensores adecuados necesarios en cada aplicación particular.
- Adquirir destreza en la programación de autómatas programables (PLCs) y en el desarrollo y aplicación de programas tipo SCADA.

Actitudinales:

- Fomentar el trabajo en equipo mediante el desarrollo de trabajos específicos expresados como la implementación de un control con autómatas y supervisión con SCADA a resolver en forma conjunta con la cátedra.
- Ejercitar la capacidad de autoformación. Este punto es de vital importancia ya que la técnica en este campo avanza y se modifica permanentemente.

CONTENIDOS

TIPOS DE CONTENIDOS

a) Conceptuales:

UNIDAD N° 1: Transductores de Presión

Unidades y clases de presión. Transmisores electrónicos: Resistivos, magnéticos, capacitivos, extensométricos y piezoeléctricos.

UNIDAD N° 2 : Transductores de Caudal y de nivel.

Medición volumétrica. Instrumentos de presión diferencial. Medidores de velocidad y de tensión inducida. Medición de caudal masa: Efecto coreolis Sensores de nivel de líquidos. Instrumentos basados en la presión hidrostática.

UNIDAD N° 3: Introducción a los sistemas de control.

Estructura general de un sistema de medida y control. Tipos de sensores. Interferencias y perturbaciones internas .. Sensores primarios. Accionamientos. Definiciones de términos de control. Transmisores. Sensores todo/nada: electromecánicos, capacitivos e inductivos.

UNIDAD N° 4: Introducción a los autómatas programables

Estructura de bloques. Estructura Modular. Entradas/salidas: distintos tipos. Objetos del lenguaje. Lenguajes de programación. Bloques de programación: temporizadores, contadores, comparadores. Funcionamiento de los autómatas programables: Funcionamiento interno, estructura multitarea.

UNIDAD N° 5: El gráfico de mando etapa/transición: GRAFCET

Introducción: Redes de Petri . Elementos básicos del GRAFCET . Estructura de un GRAFCET. Guía Gemma.

UNIDAD N° 6: Interferencias.

.Interferencias. Interferencias Capacitivas, Interferencias Inductivas. Interferencias Resistivas. Disminución.

UNIDAD N° 7: Programas de Supervisión y control (SCADA).

Introducción. Objetos. Variables. Alarmas. Históricos. Lenguaje de programación. Comunicación con el autómata. Ventanas de alarmas.

b) Procedimentales:

- Resolución de problema relacionados con los sensores, su cálculo y criterios de diseño.
- Seleccionar los sensores adecuados para casos concretos de aplicación práctica.
- Programación de PLCs utilizando el software específico para cada uno de ellos. Autómatas Modicom TWIDO y PL7 – 3. Autómatas Siemens S7-1200. El software TIA – Portal.
- Utilización de un entorno de programación de adquisición, supervisión y control por medio de la P.C. EL SCADA P-CIM

c) Actitudinales:

- Desarrollo de trabajos prácticos por grupo. Desarrollo de un práctico que requiere la utilización de un autómata programable. Y un trabajo Final que requiere vincular dicho autómata a un software de supervisión y control , además del desarrollo de una aplicación específica en dicho software.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Actividades teóricas:

Clases Teórico-Prácticas:

En ellas se llevarán a cabo la presentación y el análisis de los contenidos conceptuales detallados en las unidades desarrolladas anteriormente. Se tenderá a la comprensión de dichos temas a través de la participación activa de los alumnos en las mismas.

En cada clase se presentará el tema en cuestión y los materiales necesarios para el desarrollo del mismo.

Cada clase teórico - práctica tendrá una guía de trabajos prácticos que sirvan como soporte para lograr la transferencia de los conceptos utilizados hacia problemas de ingeniería en los que ellos podrán estar involucrados.

Esta guía de trabajos prácticos también permite poner en acción los procedimientos necesarios en la resolución de problemas vinculados con el tema a tratar.

Cada clase comenzará con la recuperación de los conocimientos desarrollados en las clases anteriores con el fin tanto de evaluar el resultado de las mismas, así también como el de refrescarlos para poderlos utilizarlos en la clase si fuesen necesarios.

Actividades prácticas:

Clases de Laboratorio:

Estas clases también incluyen la incorporación de conceptos, sin embargo el énfasis en su desarrollo está puesto en el trabajo que el alumno llevará a cabo, ya sea con instrumentos, accionadores y sensores o desarrollando programación.

Se dividirán a los alumnos en grupos, cuya cantidad estará determinada por el número de alumnos y los instrumentos con que se cuente. Estos grupos deberán elaborar las soluciones que se les pidan para las situaciones que se planteen en la correspondiente guía de trabajos prácticos.

Una vez finalizada la tarea cada grupo deberá presentar un informe acerca de la solución hallada.

Una determinada cantidad de estas clases serán utilizadas para la elaboración, por parte de los grupos, de dos trabajos.

Uno de ellos es un trabajo de diseño de una automatización con un P.L.C. Este trabajo será desarrollado en grupos y es una de las condiciones de regularización.

El otro es un Trabajo Final (TF) que es requisito de la cátedra para promocionar la materia.

Estos trabajos se desarrollarán bajo la iniciativa de los alumnos pero con el permanente asesoramiento de la cátedra.

Materiales curriculares (recursos):

Entre los recursos podemos citar los recursos materiales, a saber:

- Cuatro PLC: un nanoautomata Telemecanique TWIDO de 13 entradas digitales, 8 salidas digitales
- Un módulo de entradas salidas analógicas para el anterior automata que contiene dos entradas analógicas y una salida analógica, todas ellas posicionables como 4-20 mA o ± 10 V.
- Dos cables de programación para dicho automata.
- Un PLC microautomata Telemecanique TSX-47, con su correspondiente cable de programación, un módulo de entradas / salidas digitales a relé, un módulo de salidas / entradas analógicas y un módulo de salidas a transistor.
- Dos P.L.C. marca Siemens S7-1200. Con sus correspondientes cables de programación y un switch Ethernet para establecer una red entre ellos.
- Dos Paneles de Operador marca Siemens tipo kt-400

- Dos P.C. disponibles para programar dichos autómatas.
- Software de supervisión y control P-CIM.
- El espacio físico lo provee el Laboratorio de Electrónica de la Facultad Regional Villa María de la U.T.N.

FORMACIÓN PRÁCTICA

b) Resolución de problemas de ingeniería

Ámbito de realización:

Virtual

Actividades a desarrollar:

Resolución de problemas relacionados con el diseño de sensores, así también como de su selección.
Resolución de problemas relacionados con los acondicionadores de señal.

Tiempo:

2 horas por clase

Tiempo total de la actividad

34 horas

Evaluación (de seguimiento y final):

Constante durante el desarrollo de las clases prácticas. Evaluación sumativa mediante dos parciales.

EVALUACIÓN

Momentos:

La evaluación formativa se llevará a cabo mediante la presentación de las guías de problemas y trabajos prácticos. Los resultados de estos problemas serán comparados y analizados al inicio de cada clase siguiente, y de ser posible, (si los alumnos la han resuelto) al final de la misma.

La finalidad de estas revisiones es tomar conocimiento del seguimiento que hacen los alumnos de los temas tratados.

Instrumentos:

Los alumnos deberán aprobar dos (2) exámenes parciales que se efectivizarán durante el período de cursado de la materia. Además de presentar un Trabajo de Laboratorio Final.

Régimen de Cursado:

a) **Asistencia a clases:** Controlado por Bedelía.

b) **Cursado:** Obligatorio y sin vencimiento.

Régimen de Aprobación:

a. Aprobación Directa: “No rinde Evaluación Final” (promedios: 8, 9 ,10)

La Cátedra establece un régimen de **evaluación continua** consistente en:

- Un Trabajo De laboratorio Final (por grupos máximo: 2 Alumnos).
- Dos (2) Exámenes Parciales (individual).
- Un (1) Examen Recuperatorio (individual).

Se **evaluará y calificará** cada una de estas instancias.

Se establece **tres (3) instancias de evaluación** .

Las **calificaciones de cada evaluación** se expresarán en **nº enteros**.

Los **promedios con decimales** se redondearán **al valor más próximo**.

La **calificación definitiva** será dicho **promedio redondeado**.

La **calificación definitiva mínima** se establece en **promedio ocho (8)**.

b. Aprobación No Directa: “Rinde Evaluación Final” (promedios: 6,7)

Para todo Alumno que **sin alcanzar la Aprobación Directa, pero sí**
La **calificación definitiva mínima**, establecida en **promedio seis (6)**.

1 a 5 = Insuficiente	6 = Aprobado	7 = Bueno
8 = Muy Bueno	9 = Distinguido	10 = Sobresaliente

Régimen de Evaluación:

a. Presentaciones:

Esta Cátedra entrega la Planificación de la Asignatura el 1º día de clase:

- Objetivos a alcanzar por el Estudiante.
- Programa Analítico.
- Bibliografía.
- Estrategias a desarrollar en el proceso de enseñanza.
- Plan de Integración con otras asignaturas (horizontal y vertical).
- Cronograma de Actividades.
- Días, horarios y modalidad de consulta.

b. Resguardo de Exámenes:

Esta Cátedra guardará los exámenes por seis (6) meses.

En caso de que el Alumno lo solicite, se entregará una copia del examen.

- Atención y orientación de los alumnos dentro y fuera del horario de clase.

-Habitual en horario de clases.

-Mediante encuentros coordinados con los alumnos en el laboratorio.

-Vía e-mail si correspondiera.

-Mediante la página Web del Dpto. Electrónica (Programas, material didáctico, etc)

Asignaturas o conocimientos con que se vincula:

Dentro del diseño curricular vigente la materia Control de Procesos articula con distintas asignaturas de la carrera, siendo éstas de índole diversa. Partiendo de la formación básica y homogénea donde se aplican conocimientos de transformadas de Fourier (Análisis de señales y sistemas), así como de las nociones de campo eléctrico y magnetismo y los componentes asociados a ellos, capacidades e inductancias (Física II).

Las materias del área de electrónica presentan sus aportes fundamentales a los cimientos teóricos sobre los que se basan las interpretaciones requeridas en la materia.

Este tipo de aporte lo hacen, por ejemplo, las asignaturas Física Electrónica y Medios de Enlace, donde se desarrollan los conceptos de ondas electromagnéticas y su propagación.

En Técnicas Digitales I y II se desarrollan los conocimientos referidos a las lógicas combinacionales y secuenciales.

Igualmente importantes son los conocimientos acerca de la estructura de buses, ya que no permite aplicar el concepto a la comunicación de datos.

Así también como los conocimientos relacionados con convertidores A/D y D/A.

Electrónica Aplicada I y II aportan los conocimientos necesarios referentes a los dispositivos electrónicos que utilizaremos en diversos capítulos. Fundamentalmente en lo referido a amplificadores y amplificadores operacionales.

Muy importante es el aporte de Medidas Electrónicas I, al extenderse en el tema de la teoría de errores, exactitud y especificaciones de instrumentos.

Un importante número de actuadores son los electromecánicos, fundamentalmente los motores eléctricos. De allí la enorme importancia que Máquinas e instalaciones eléctricas tiene en el desarrollo de Control de Procesos. En ella se imparten también los conocimientos necesarios en cuanto al control electromecánico de dichos motores.

Si una materia es fundamental en Control de Procesos es Sistemas de Control, de la cual la nuestra puede considerarse una continuación. En ella se estudian los fundamentos teóricos del control y su aplicación. Como así también una introducción a una importante gama de sensores.

Fundamental resulta también Electrónica de Potencia, pues aporta saberes acerca del control de la potencia dirigida hacia nuestros accionadores (es el caso del control de velocidad de motores de C.C. y de C.A. , resistencias , etc..)

En cuanto a la articulación horizontal esta materia lo hace solamente con la otra electiva de la misma rama (Control Numérico) , con dicha asignatura compartimos temas tales como Autómatas Programables, sensores todo o nada , sensores de posición. La articulación está diseñada para desarrollar los temas de ambas materias de forma que sea posible desarrollar los ya introducidos por una materia en la otra.

Actividades de coordinación:

El tema principal de las unidades N° 2 y 3 que se refiere a la estructura y programación de los Controladores Lógicos Programables (P.L.C.) es de común interés para esta materia y la materia Control Numérico correspondiente al mismo año de cursado. De manera que de común acuerdo con los docentes de dicha cátedra será dictado en partes por ambas. Si bien cada una de ellas deberá dar el tema por completo, pues no todos los alumnos las cursan a ambas. De tal forma se compartirá la profundización de su uso, particularmente lo que se refiere al práctica. En concreto hablamos de las implementaciones de sistemas con ellos.

Cronograma: Detalle de la planificación cronológica.

Unidad	Eje	Objetivos Particulares	Hs	Estrategias	Conte- nidos	Fechas
1	Transductores de presión	"Reconocer los distintos tipos de presión. Reconocer los distintos principios de medición"	4	Exposición y diálogo. Presentación de hojas de datos.	Según Programa	16/3
2	Transductores de caudal y de nivel	"Discriminar los distintos tipos de sensores de caudal y de nivel"	4	Exposición y diálogo. Presentación de hojas de datos y catálogos		23/3
3	Sistemas de Medición y control	"Reconocer la estructura de un sistema de medición y control"	4	Exposición y diálogo. Presentación de catálogos		30/3
4	Introducción a los Autómatas programables	"Introducirse en el uso de autómatas, Reconocer sus posibilidades"	16	Exposición, trabajo en laboratorio, diseño y puesta en funcionamiento de automatismos.		6/4 13/4 20/4 27/4
1 -2 -3-4	Primer Examen Parcial Teórico - Práctico					4/5
5	Programación con GRAFCET	"Reconocer y utilizar el modelado y la programación de sistemas de eventos discretos"	8	Exposición, trabajo en laboratorio, diseño y puesta en funcionamiento de atomatis-mos	Según programa	11/5 18/5
6	Interferencias	"Discernir las posibilidades de disminuir las interferencias"	4	Exposición y diálogo.		25/5
7	SCADA	"Reconocer la importancia y las posibilidades de los sistemas de supervisión por computadora"	12	Exposición, trabajo en laboratorio, diseño y puesta en funcionamiento de un sistema de supervisión y control		1/6 8/6 15/6

5 – 6- 7	Segundo Parcial Teórico - Práctico					22/6
	Parcial Recuperatorio					29/7

Cabe aclarar con respecto a esta secuenciación de contenidos que, se ha decidido incluir los transductores de presión , caudal y nivel como los primeros temas porque serán objeto del primer parcial teórico práctico, aunque estrictamente no son necesarios para el desarrollo de los temas subsiguientes.

Bibliografía:

a) Obligatoria o básica:

SIEMENS. SIMATIC TIA Portal STEP 7 Basic V10.5. Getting Started (primeros pasos), edición 12/2009, www.lcautomation.com

SIEMENS. Documentación de cursos SCE Módulo TIA Portal, edición 09/2012. www.lcautomation.com

PALLÁS ARENY, Ramón . "SENSORES Y ACONDICIONADORES DE SEÑAL" 4ta Edición .Ed. Marcombo , 2004

CREUS SOLE, Antonio . "INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL 8va EDICIÓN . Marcombo S.A , 2011

José Acedo Sánchez. "INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL AVANZADO DE PROCESOS" Ediciones Díaz de Santos. S.A. 28037 MADRID. 2011

PIEDRAFITA MORENO, Ramón "INGENIERIA DE LA AUTOMATIZACION INDUSTRIAL" Ed. Alfaomega RA-MA , 2001

b) Complementaria:

BOLTON,W. "INSTRUMENTACION Y CONTROL INDUSTRIAL" Ed. Paraninfo 1999

MAYOR I BADIA, Albert. "AUTOMATAS PROGRAMABLES". Editorial Marcombo Boixareu Editores 1992.

NORTON, Harry N. " SENSORES Y ANALIZADORES". Ed. Gustavo Gili S.A. 1984

WOLF,Stanley - SMITH,Richard. "GUIA PARA MEDICIONES ELECTRÓNICAS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO". Ed. Prentice - Hall Hispanoamericana S. A. 1992

Distribución de tareas del equipo docente:

Equipo unipersonal

Articulación docencia-investigación-extensión:

PLAN DE ACTIVIDADES. (profesor-auxiliar/es)

Departamento: Electrónica

Asignatura: Control de Procesos

Cargo: Profesor Adjunto

Dedicación: Simple

Situación de revista: Profesor Ordinario.

Apellido y nombre: Gutiérrez, José María

Título de grado: Ingeniero Electricista Electrónico

Institución: Universidad Nacional de Córdoba

Año de egreso: 1983

Título de Posgrado:

Institución:

Año de egreso:

Mencione como máximo 3 actividades profesionales y/o docentes propias que le gustaría destacar.:

1. Función docencia

Actividades planificadas para el año en relación con:

- Reuniones de asignatura y área.

La asignatura es unipersonal de manera que no hay prevista ninguna reunión al interior de ella. Se prevee reuniones con el jefe de trabajos prácticos de la cátedra de Control Numérico para coordinar los prácticos referidos a PLC.

- El dictado de clases.

Se dictarán clases teóricas en el ámbito de las aulas y clases de desarrollo de trabajos prácticos en el laboratorio de la facultad. Además de prácticos de programación que se realizarán en el aula.

- Trabajos de campo, pasantías, visitas a empresas.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

- Atención y orientación de los alumnos dentro y fuera del horario de clase.

Se preveen horarios de consulta de la cátedra.

- Escritos vinculados con la asignatura, guías de estudio, material didáctico, o cualquier otro recurso utilizado para la enseñanza.

.....
.....
.....
.....
.....

- Publicaciones vinculadas a la enseñanza.

.....
.....
.....
.....
.....

- Actividades extra-académicas que aportan al crecimiento profesional del docente en la materia.

Como actividad profesional el docente ejerce su actividad en el ámbito del control y automatización industrial.

- Actividades de formación interna de los miembros de la cátedra: formación de auxiliares, actividades de capacitación interna a la cátedra.

.....
.....
.....
.....
.....

- Otras actividades vinculadas con la función docencia.

.....
.....
.....
.....
.....

2. Formación pedagógica y disciplinar:

Actividades planificadas para el año en relación con:

- Asistencia y / o presentación de trabajos en congresos, seminarios, ateneos.

.....
.....

.....
.....
.....
.....

- Curso de posgrado.

.....
.....
.....
.....
.....

- Capacitación continua.

.....
.....
.....
.....
.....

- Carreras de especialización, maestrías o doctorados.

.....
.....
.....
.....
.....

3. Gestión Académica y de Gobierno:

Actividades planificadas para el año en relación con:

- Actividades de responsabilidad institucional, encomendadas por el Consejo Departamental, Académico o Superior.

.....
.....
.....
.....
.....

- Actividades académicas de integración de jurados; comisiones asesoras, comisiones evaluadoras.

.....
.....

.....
.....
.....
.....

4. Función investigación y desarrollo (si corresponde):

Actividades planificadas para el año en relación con:

- Elaboración y/o participación en proyectos de investigación.

.....
.....
.....
.....
.....

- Publicación en revistas científicas.

.....
.....
.....
.....
.....

- Presentación de papers en congresos, seminarios, ateneos, etc.

.....
.....
.....
.....
.....

- Asistencia a congresos, seminarios, ateneos, etc.

.....
.....
.....
.....
.....

- Dirección de investigadores, becarios y/o tesis de maestrías y doctorados.

.....
.....
.....
.....
.....

- Otras actividades vinculadas con la función.

.....

.....

.....

.....

.....

5. Función de extensión (si corresponde):

Actividades planificadas para el año en relación con:

- Asesoramiento hacia el medio.

.....

.....

.....

.....

.....

- Asistencia comunitaria o técnica.

.....

.....

.....

.....

.....

- Transferencia de conocimientos hacia adentro o hacia fuera de la Universidad.

.....

.....

.....

.....

.....

- Servicios a terceros

.....

.....

.....

.....

.....

- Otras actividades vinculadas con la función

.....
.....
.....
.....
.....
.....