UTN
FACULTAD REGIONAL
VILLA MARÍA

CARRERA ACADÉMICA

CONTROL DE PROCESOS
Planificación Ciclo lectivo 2022

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Electrónica	Carrera	Ingeniería Electrónica
Asignatura:	Control de Procesos		
Nivel de la carrera	6to Año	Duración	Semestral
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal:	8 Horas	Carga Horaria total:	120 Horas
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto	Ing. Electricista Electrónico JOSE MARIA GUTIERREZ	Dedicación:	SIMPLE
Auxiliar/es de 1º/JTP:		Dedicación:	

Presentación, Fundamentación

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.

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.**

La materia se orienta particularmente a:
diseñar, proyectar y calcular circuitos y sistemas de control.

Adicionalmente se pretende que el alumno logre:

a) Plantear, interpretar, modelar y resolver los problemas de ingeniería descriptos.
b) Plantear, interpretar, modelar, analizar y resolver problemas, diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos.
c) Validar y certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas mencionados anteriormente.

- **Relación de la asignatura con los alcances del título.**

La materia está orientada a:

a) diseñar, proyectar y calcular sistemas, hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control.
b) Proyectar, dirigir y controlar la construcción, implementación, mantenimiento y operación de los sistemas de automatización y control.
c) Validar y certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de los sistemas de automatización y control

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Detallar, en la tabla siguiente, la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Indicar a cuáles competencias de egreso tributa (aportes reales y significativos de la asignatura) y en qué nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto). Agregar un comentario general de justificación. (Este detalle se integrará en una matriz de tributación de la carrera, dictada en la Facultad Regional, en la cual se explicite el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de la carrera y el nivel en que tributa cada asignatura).

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)

UTN
FACULTAD REGIONAL
VILLA MARÍA

CARRERA ACADÉMICA

CE1: Es una materia correlativa. No tiene competencias propias	**CT1:** Es una materia correlativa. No tiene competencias propias	**CS1:** Es una materia correlativa. No tiene competencias propias
CE...:	CT...:	CGS:

Propósito

- 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.

Objetivos establecidos en el DC

Esta materia es Optativa, por lo tanto no tiene objetivos establecidos en el DC.

Resultados de aprendizaje

Describir y explicar los Resultados de aprendizaje a promover en el desarrollo de la asignatura. Argumentar su cantidad, sus componentes y la manera en que cada resultado de aprendizaje contribuye al desarrollo de las competencias que aborda la asignatura:

- RA1: Aplicar autómatas programables en los sistemas de control, dando soluciones adecuadas a diferentes problemas inherentes al diseño y desarrollo de sistemas de control de tipo industrial
- RA2: Decidir entre los sensores disponibles en el mercado cuales son los más adecuados para cada aplicación particular.

- RA3: Desarrollar sistemas de control industria supervisados, con el objetivo de hacer más eficientes, seguros y precisos los procedimientos de fabricación y control

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Medidas Electrónicas I
- Sistemas de Control

Para cursar debe tener aprobada:

- Técnicas Digitales I
- Teoría de los Circuitos II
- Máquinas e Instalaciones Eléctricas
- Electrónica Aplicada II

Para rendir debe tener aprobada:

- Medidas Electrónicas I
- Sistemas de Control

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- No tiene asignaturas correlativas posteriores

Programa analítico, Unidades temáticas

UNIDAD Nº 1: **Transductores de Presión**

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

UNIDAD Nº 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 Nº 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 Nº 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 Nº 5: **El gráfico de mando etapa/transición: GRAFCET**

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

UNIDAD Nº 6: **Interferencias.**

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

UNIDAD Nº 7: **Programas de Supervisión y control (SCADA).**

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

Metodología de enseñanza

Metodología General:

Se pretende que el Estudiante se capacite mediante una participación activa, siendo el protagonista principal del proceso, de esta manera se podrá desenvolver con criterio acertado en el transcurso del Programa. Se proporcionan al estudiante la Bibliografía, conocimientos básicos mediante desarrollo de temas de importancia, información conceptual y orientación, para que, actuando, realice su aprendizaje operando con los respectivos temas.

Desarrollo de las Clases:

El desarrollo de las clases está planificado en una por semana, tendiendo a igualar en tiempo la Teoría con la Práctica, adecuándolo a los temas en desarrollo.

Clases Teórico – Prácticas:

- En ellas se llevaran 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 necesario 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. Éstos 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 informa acerca de las 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.
- Éstos trabajos se desarrollarán bajo la iniciativa de los alumnos pero con el permanente asesoramiento de la cátedra.

Recomendaciones para el estudio

Describir las principales recomendaciones que se les pueden hacer a los/las estudiantes para abordar el aprendizaje de la asignatura, teniendo en cuenta la experiencia del cuerpo docente respecto de desarrollos anteriores.

Metodología de evaluación

EVALUACIÓN

El modelo de enseñanza basado en competencias implica que las y los docentes apliquen metodologías e instrumentos de evaluación que permitan conocer el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

La evaluación será de tipo permanente durante el desarrollo de las clases prácticas y teóricas de manera que permitan conocer el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura. Esto incluye la presentación de 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.

En dichos problemas y trabajos prácticos se utilizarán instancias de evaluación formativa, al hacer presentaciones parciales y provisorias de dichos trabajos, a los fines de corregir , orientar y estimular a los estudiantes en el desarrollo de los mismos. Se considera también un trabajo final que le permitirá al estudiante demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar.

A esto se le sumarán 1 (una) instancias de evaluación escritas a lo largo del año.

- **Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje**. Los instrumentos de evaluación de los resultados de aprendizaje serán fundamentalmente cuatro: Trabajos prácticos de laboratorio, evaluaciones escritas, presentación de carpeta de resolución de situaciones problemáticas y proyecto final

- **Condiciones de aprobación**

Régimen de Cursado:

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

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

Regularización: la Asignatura será menester:

1°) Tener el 80 % de Asistencia a las Clases Teóricas-Prácticas.
2°) Tener aprobados las instancias de evaluación (Teóricos-Prácticos).
3°) Tener aprobado el trabajo final
4°) En caso de resultar aplazado en una instancia de evaluación, el promedio se obtendrá con la recuperación de la misma (una única posibilidad).
5°) Aprobar y Presentar las Actividades Prácticas de Labaoratorio: Guías de T.P.; T. Final;

Nota: El **nó cumplimiento** de alguno de estos Requisitos dejará **LIBRE** al Cursante.

Régimen de Aprobación:

A) Aprobación Directa: "No rinde Evaluación Final" (promedios: 8, 9 ,10)

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

- Trabajos Prácticos	(por grupos máximo: 4 Alumnos).
- Un Trabajo Final	(por grupos máximo: 4 Alumnos).
- Una (1) instancia de evaluación escrita	(individual).
- Una (1) inst. de ev. escrita de Recuperatorio	(individual).
- Presentación de carpeta de Prácticos	(individual).

Se **evaluará y calificará** cada una de estas instancias.
Se establece **cinco (5) instancias de evaluación** .
Las **calificaciones de cada evaluación** se expresarán en **n° 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

Resguardo de Exámenes: Esta Cátedra guardará los exámenes por seis (6) meses.

Tabla de Conversión:

Puntos	*Notas*
0	*0 (cero)*
01-15	*1 (uno)*
16-25	*2 (dos)*
26-35	*3 (tres)*
36-40	*4 (cuatro)*
41-45	*5 (cinco)*
46-55	*6 (seis)*
56-80	*7 (siete)*
81-90	*8 (ocho)*
91-99	*9 (nueve)*
100	*10 (diez)*

Carpeta:
1- Deberá ser de hoja tamaño IRAM A4, con recuadro interno normalizado.
3- En la misma figurarán los informes aprobados de los Trabajos de Laboratorio que deberá implementar y que figuran en las Guías que brinda la Cátedra; en Resumen:
Guías de T.P.; T. Final
4- Todas las hojas deberán ser foliadas en orden correlativo creciente indicando el apellido del alumno, la materia y el nombre del profesor en cada hoja.
5- El primer folio lo constituye una carátula, donde deberán figurar Universidad, Facultad, Departamento, asignatura, código correspondiente, apellidos y nombres del Alumno, nº de matrícula, los apellidos y nombres de los docentes de la asignatura y el año lectivo.
6- La Carpeta es un Trabajo personal que contiene los conocimientos para que puedan ser aplicados en la vida profesional, por lo tanto es de confección y uso personal.

Laboratorio:
1- A efectos de un desarrollo eficiente del Trabajo de Laboratorio, Resolución de Problemas y Simulaciones, los Alumnos trabajaran en Grupos reducidos. Se armaran los Cronogramas respectivos a Los Trabajos Grupales dos semanas después de iniciadas las Clases.
2- Al finalizar la segunda semana se publicarán los Grupos y sus Integrantes; el número que les corresponde y el práctico a realizar

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

Unidad	Eje	Objetivos Particulares	Hs	Estrategias	Conte-nidos	Semanas
1	Transductores de presión	"Reconocer los distintos tipos de presión. Reconocer los distintos principios de medición"	8	Exposición y diálogo. Presentación de hojas de datos.	Según Programa	1
2	Transductores de caudal y de nivel	"Discriminar los distintos tipos de sensores de caudal y de nivel"	8	Exposición y diálogo. Presentación de hojas de datos y catálogos		1
3	Sistemas de Medición y control	"Reconocer la estructura de un sistema de medición y control"	8	Exposición y diálogo. Presentación de catálogos		1
4	Introducción a los Autómatas programables	"Introducirse en el uso de autómatas, Reconocer sus posibilidades"	32	Exposición, trabajo en laboratorio, diseño y puesta en funciona-miento de automatismos.		4
1 -2 -3-4	Instancia de evaluación escrita - Práctico					1
5	Programación con GRAFCET	"Reconocer y utilizar el modelado y la programación de sistemas de eventos discretos"	16	Exposición, trabajo en laboratorio, diseño y puesta en funcionamiento de atomatis-mos	Según programa	2
6	Interferencias	"Discernir las posibilidades de disminuir las interferencias"	8	Exposición y diálogo.		1

José M

7	SCADA	"Reconocer la importancia y las posibilidades de los sistemas de supervisión por computadora"	24	Exposición, trabajo en laboratorio, diseño y puesta en funcionamiento de un sistema de supervisión y control		3
	Recuperatorio					1

Recursos necesarios

Detallar los recursos necesarios para el desarrollo de la asignatura. Considerar todos los aspectos docentes, institucionales y estudiantiles de manera de conocer y planificar, con previsión, las necesidades para alcanzar los Resultados de Aprendizaje previstos incluyendo, entre otros, los siguientes ítems:

- Espacios Físicos:

  el Laboratorio de Electrónic, Aula

- Recursos tecnológicos de apoyo:

  proyector multimedia, software.

- Instrumentos de Laboratorio:

Cuatro PLC:

- **1(un) nanoautómata Telemecanique TWIDO** de 13 entradas digitales, 8 salidas digitales.
  - Un módulo de entradas salidas analógicas para el anterior autómata que contiene dos entradas analógicas y una salida analógicas, todas ellas posicionables como 4-20 mA o ±10 v.
  - Un cable de programación para dicho autómata.

- **1 (un) PLC microautómata Telemecanique TSX-47**, con su correspondiente cable de programación, un mòdulo de entradas / salidas digitales a relè, un módulo de salidas / entradas analógicas y un módulo de salidas a transistor.

- **Dos P.L.C. marca siemens S7-1214**. Con su correspondientes cables de programación y un switch Ethernet para establecer una red entre ellos.

- **Dos Paneles de Operador marca Siemens tipo kt-400**

- **Software de supervisión y control TIA PORTAL.**

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

Bibliografía:

a) Obligatoria o básica:

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

Función Docencia

Clases Teóricas:

- *Exposición y diálogo tendiente a la recuperación de conceptos impartidos en materias correlativas como acercamiento al tema a desarrollar con el fin de que los estudiantes los tengan presentes a la hora de iniciar uno nuevo.*
- *Diálogo de introducción discutiendo la utilidad del instrumento o método de medida a estudiar a continuación.*
- *Exposición detallada del material que presente dificultades de conceptualización, o*

bien que estudiante manifieste no estar en condiciones de analizar o resolver por si mismo.

Clases Prácticas:

- *Proponer la realización de técnicas de medición de aplicación en la electrónica, hasta un nivel de dificultad a la altura de los conocimientos del estudiante, para esto se ha elaborado una guía de Trabajos Prácticos a desarrollar durante el año.- Dichas técnicas de medición serán implementadas en el Laboratorio , en las cuales el Alumno pueda determinar de modo práctico conceptos propios de la Asignatura. Estas experiencias se limitan al Equipamiento e Instrumental disponible.*

- *Guiar al Estudiante en la resolución de problemas que se presentan en la realización de mediciones electrónicas, considerando las dificultades prácticas con el propósito de acercarlo a sistemas reales de medición, desarrollando además, la habilidad en la utilización de dichas técnicas en la práctica.*

- *Simulación de circuitos propuestos de acuerdo al desarrollo de temas específicos utilizando la gran diversidad de herramientas de software existentes y de licencia libre.*

Reuniones de asignatura y área

- *Los encuentros con el Jefe de Trabajos Prácticos son permanentes con el fin de coordinar y sincronizar los conceptos Teóricos con las Guías de Trabajos Prácticos en Laboratorio y Trabajo Final.*

Atención y orientación a las y los estudiantes

- *Disponer horarios de consulta de la cátedra, a los fines de despejar dudas y establecer diálogos sobre los temas desarrollados.*
- *Reservar a la iniciación de cada Clase, un tiempo para la ponderación de los temas expuestos en la anterior, incitándolos al estudiante a preguntar y relacionar con conceptos ya consolidados.*
- *Las Actividades de aprendizaje autónomo: Los Alumnos deberán tener instalado y aprender el uso de un lenguaje de simulación de circuitos electrónicos para la realización de los Trabajos Prácticos.*

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

No corresponde

Lineamientos de Investigación de la cátedra

No corresponde.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

No corresponde

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

No definido

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades