

**UNIVERSIDAD NACIONAL
DE
SANTIAGO DEL ESTERO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y
TECNOLOGÍAS**

PLANIFICACIÓN ANUAL 2022

ASIGNATURA: CONTROL DE PROCESOS

**Carrera: Ingeniería Industrial
Plan de Estudio: 2014**

Equipo cátedra:

Profesor Asociado:

Ing. Carlos Roberto Maguna

Jefe de Trabajos Prácticos:

Ing. Pedro Benjamín Gelid

Ayudante estudiantil:

PLANIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

1- IDENTIFICACIÓN:

1.1- Nombre de Asignatura: Control de Procesos

1.2- Carrera/s: Ingeniería Industrial

1.3- Plan de Estudios: 2014

1.4- Año académico: 2022

1.5- Carácter: (Obligatoria/Optativa/Electiva) Obligatoria

1.6- Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios

1.6.1- Módulo VIII– Año: 4º

1.6.2- Bloque al que pertenece la Asignatura/Obligación Curricular

BLOQUE	CARGA HORARIA PRESENCIAL
Ciencias Básicas de la Ingeniería	
Tecnologías Básicas	90 hs.
Tecnologías Aplicadas	
Ciencias y Tecnologías Complementarias	
Optativas	
CARGA HORARIA TOTAL DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR	90 hs.

Tabla 1: Carga horaria por bloque

1.6.3-Correlativas

1.6.3.1 Anteriores: ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL II (502)
ELECTROTECNIA GENERAL (602)

1.6.3.2. Posteriores: NO TIENE

1.7- Carga horaria:

1.7.1. Carga horaria semanal total: 6 hs.

1.7.2. Carga horaria semanal destinada a la formación práctica: 3 hs.

1.7.3. Carga horaria total dedicada a las actividades de formación práctica: 45 hs.

1.8. Ámbitos donde se desarrollan las actividades de formación práctica a las que se hace referencia en el punto anterior

Aulas y Laboratorio de Sistemas de Control (Sede Parque Industrial, FCEyT)

1.9. Indique la cantidad de comisiones en la que se dicta la asignatura: 1 (una). –

2- PRESENTACIÓN

2.1- Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina

La asignatura integra la currícula de la carrera de Ingeniería Industrial en su ante último año de estudio, inserta en área de Tecnologías Básicas, en ella converge las ciencias mecánica, así también como electricidad y electrónica.

Para su desarrollo, teniendo presente sus características y la carrera a la que pertenece, ha sido estructurada sobre la base de conocimientos y competencias alcanzados previamente, con preeminencia del campo propio de la especialidad, considerando sistemas de utilización de la energía eléctrica, la electrónica, sistemas mecánicos, hidráulicos, gaseosos, etc.

En tal sentido, se tendrán en cuenta los conocimientos y competencias adquiridos en asignaturas anteriores, en especial las antecorrelativas, afianzándolos y ampliándolos, de modo que al final del curso los estudiantes puedan comprender y aplicar criterios de selección y cálculo, combinados con normas específicas, para obtención de parámetros de trabajo, adquisición de datos, manejo de automatismo para la gestión, coordinación y puesta en marcha de plantas e instalaciones industriales, medición y control de dichos parámetros, teniendo en cuenta criterios de seguridad y normativa vigente y adecuada.

Se considera de notoria importancia el aprovechamiento práctico y comprensivo de esta asignatura ya que la misma proporciona elementos imprescindibles acerca de:

- Plantas, Instalaciones y equipamientos industriales.
- Seguimiento o obtención de variables de procesos industriales.
- proyecto de instalación industrial según reglamentaciones vigentes.

Así también, se resalta que el cursado de la asignatura posibilita contribuir a la adquisición de habilidades necesarias que le permitan al futuro ingeniero gestionar y coordinar la detección, solución y ejecución de acciones correctivas en las instalaciones. Se destaca la contribución de ensayos y prácticas de laboratorios complementando los temas de la materia y ayudando a la adquisición de competencias de egreso. También se debe mencionar el uso de software adecuado a los distintos tópicos trabajados.

2.2- Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura.

Se estiman acordes a tal fin los conocimientos y aptitudes obtenidos en las asignaturas anteriores en el plan de estudios, en especial las ante correlativas. Se destaca además que, a partir de los tópicos desarrollados en las asignaturas Matemática Aplicada, Física III, Electrotecnia General, Organización Industrial I y II; y las habilidades adquiridas en la aplicación de los mismos, es posible el aprendizaje y apropiación comprensiva de los contenidos y capacidades de esta asignatura.

2.3- Aspectos del Perfil Profesional del Egresado a los que contribuye la asignatura

En ámbitos industriales se requieren conocimientos y capacidades para resolver problemas propios de la actividad profesional en tópicos vinculados a los considerados en la asignatura, atinentes a la implantación y operación de plantas industriales y sus instalaciones. Con ese horizonte, en este espacio curricular se procura afianzar recursos orientados al aprendizaje por competencias, a la enseñanza centrada en el estudiante y hacia el aprendizaje activo. En tal sentido, entre las opciones propuestas se rescata la comunicación de ideas y propuestas, sustentada en conceptos propios de la especialidad con el fin de facilitar la inserción de los estudiantes al ejercicio profesional, como así se

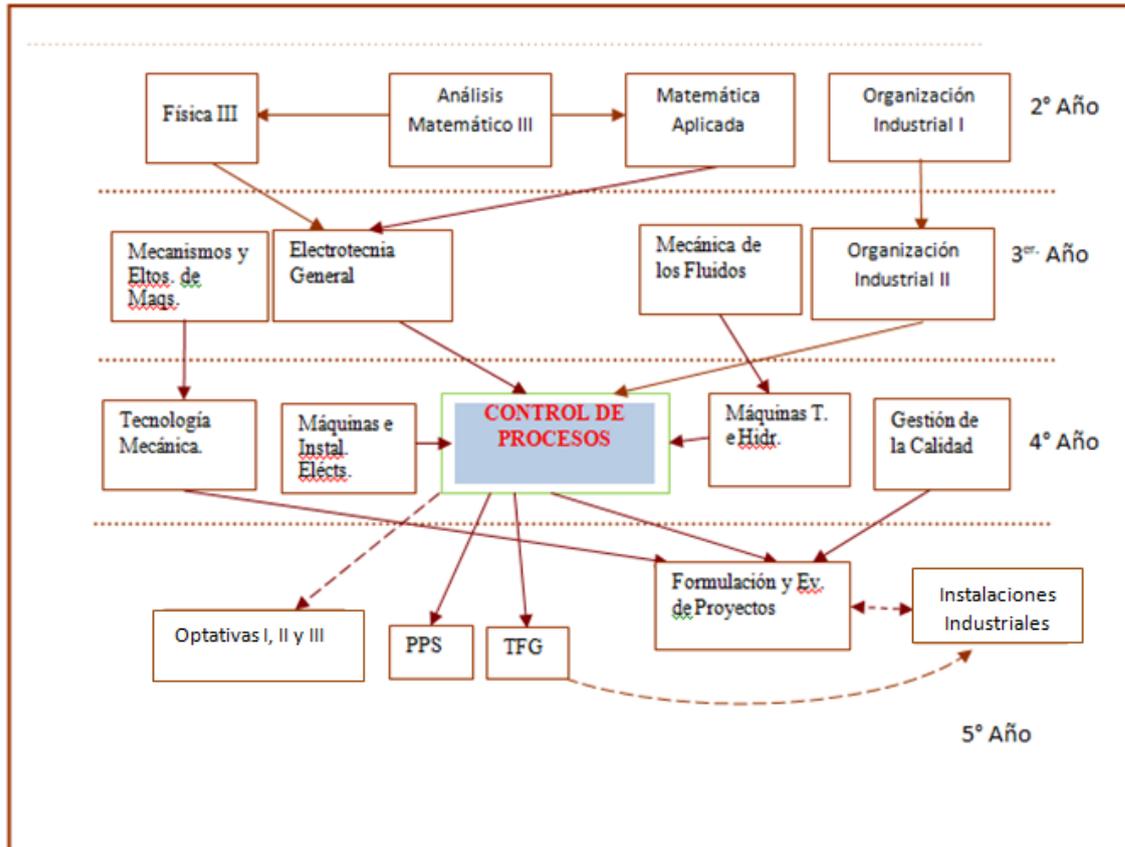
entienden aspectos relevantes en el proceso de formación el análisis crítico de antecedentes y la elaboración de documentación técnica. La posibilidad de amalgamar lo expresado se impulsa mediante un aprendizaje basado en proyecto, el cual materializa soluciones en los tópicos de la asignatura, de forma de continuar e integrar acciones de formación emprendidas en materias anteriores, en especial en Organización Industrial I, Organización Industrial II y Electrotecnia General. Con esta modalidad, se facilita que los estudiantes de Ingeniería Industrial aprendan significativamente mediante actividades que les permita adquirir nuevos conocimientos, la aplicación de métodos y técnicas de solución, el trabajo en equipo y el acrecentamiento de su experticia ante situaciones o casos reales.

Estos aspectos se abordan de manera que se integren hacia la consolidación de habilidades intelectuales que permitan analizar situaciones y buscar soluciones adecuadas en la actividad profesional, adiestrando hacia el fomento de:

- una actitud flexible para integrar equipos interdisciplinarios en el desarrollo de proyectos y en la administración de plantas e instalaciones industriales;
- capacidades para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y discernimiento;
- el logro de una actitud crítica frente a su propio quehacer y para evaluar las derivaciones de orden social, económico y ambiental, que pudieren ocasionarse por la implantación, automatización u operación de instalaciones de plantas e instalaciones industriales;
- capacidad para comunicar conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

2.4- Integración horizontal y vertical con otras asignaturas.

Realizar Mapa(s) (Red, Diagrama) Conceptual donde se aprecie las vinculaciones horizontales y verticales entre los temas principales de la Asignatura/Obligación Curricular con los temas principales de otras asignaturas del Plan de Estudio. Completar con todas las materias



3- OBJETIVOS

3.1- Objetivos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

- Brindar conocimientos básicos sobre la instrumentación adecuada para la toma de información y control de variables de operaciones y procesos industriales.
- Conocer la metodología de trabajo para la interpretación de problemas de control de operaciones y procesos, y para la selección de un sistema de regulación que permita el óptimo funcionamiento del conjunto.

3.2- Objetivos Generales:

- Identificar las partes y características de un sistema de control.
- Plantear un modelo matemático de un sistema de control, para analizar la factibilidad de su realización, y predecir su comportamiento en estado transitorio y permanente.
- Plantear sobre un modelo matemático, de un sistema de control, las acciones adecuadas para mejorar su comportamiento.
- Utilizar correctamente la nomenclatura y simbología de los sistemas de control.
- Adquirir los nuevos conceptos y herramientas, para encontrar en forma más simplificada las soluciones a los problemas que se le presenten.
- Discernir en los problemas que se le plantea, situaciones bien diferenciadas, con el objeto que pueda escoger el sistema de control que lo conducirá a la solución más apropiada.
- Lograr una disposición favorable a la resolución de problemas.
- Producir hábitos de razonamiento.

3.3- Objetivos Específicos:

Que los estudiantes logren:

- Analizar el comportamiento en el tiempo de un sistema mediante la aplicación de la Transformada de Laplace
- Identificar las partes de un sistema de control lógica y físicamente
- Establecer la dualidad entre los sistemas.
- Diseñar esquemas de mando, fuerza motriz y señalización.
- Conocer la programación de los PLC.
- Adquirir experiencia en la aplicación de los procedimientos para realizar esquemas de mando, fuerza motriz y señalización.
- Utilizar el software de aplicación como una herramienta más de cálculo y simulación.
- Conocer los sistemas de control típicos utilizados en automotores y en automatización industrial como así también sus componentes.
- Elegir adecuadamente el sensor mas adecuado para la medición de una magnitud.
- Lograr que el alumno obtenga los conocimientos necesarios para la clasificación y selección de instrumentos para medición de procesos.
- Lograr la correcta interpretación de problemas de control de procesos y la selección y puesta a punto de sistema de regulación.
- Trabaja productivamente en equipos.
- Se expresa correctamente, tanto de manera escrita como oral.

4- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

4.1- Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

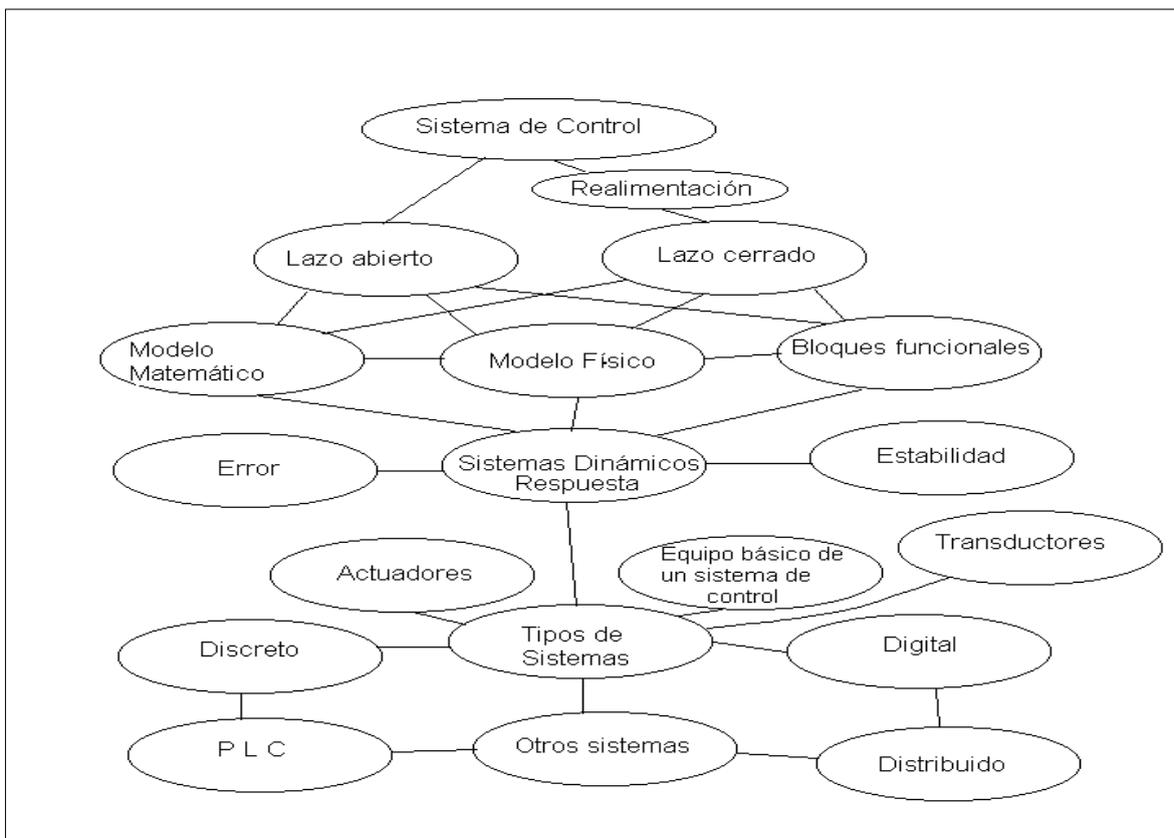
Fundamentos. Lazo de control. Componentes del sistema. Performance. Medición y registro de variables. Elementos de control. Válvulas y actuadores. Modelado matemático de un proceso. Dinámica de procesos. Control de lazo cerrado. Sistemas complejos: cascada,

relación, adelanto, rango dividido-selectivo. Control digital. Adquisición de datos y control por computadora. Aplicaciones industriales.

4.2- Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos

- Noción de sistemas de control
- Respuesta y modelos de sistemas
- Controladores
- Control digital
- Control de motores y válvulas.
- Control de sistemas hidráulicos y neumáticos
- Instrumentación industrial
- Autómatas programables

4.3- Articulación Temática de la Asignatura



4.4- Programa Analítico

4.4.1 - TEMA: Nociones de Sistemas de Control

Concepto de sistemas, modelos, lazo abierto y cerrado, elementos básicos de los sistemas, estrategias de control, modelos matemáticos de sistemas en lazo abierto y cerrado, error y perturbaciones.

4.4.2 - TEMA: Modelos y Respuestas de Sistemas

Transformada de Laplace, Teorema del valor inicial y valor final. Bloques funcionales de sistemas mecánicos y eléctricos, analogías eléctricas y mecánicas, función de transferencia, respuesta de sistemas de 1° y 2° orden con diversas entradas, medidas de desempeño. Aplicaciones en software MatLab-Simulink..

4.4.3 - TEMA: Controladores

Control de dos posiciones, control proporcional, desviación permanente, control proporcional-integral, proporcional-derivativo, PID, métodos de sintonización. Aplicaciones en software MatLab-Simulink.

4.4.4 - TEMA: Control digital

Control digital, control supervisor (SPC), control digital directo (DDC), control distribuido (SCD). Arduino. Introducción a la programación. Laboratorio Arduino.

4.4.5 - TEMA: Instrumentación Industrial

Medición: Caracterización dinámica. Caracterización estática de los instrumentos. Definiciones: campo de medida, alcance, error, incertidumbre, exactitud, precisión, zona muerta, sensibilidad, repetitividad, histéresis. Sensores y Transductores. Aplicaciones. Laboratorio Sensores y Transductores.

4.4.6- TEMA: Mediciones de Temperatura, Presión, Nivel y Caudal

Medición de temperatura, escala internacional, rango de mediciones habituales e instrumentos más comunes. Ventajas e inconvenientes. Medición de caudal. Formulas. Medición de Presión estática y dinámica. Presión Absoluta y Manométrica Adquisición de Datos, señales Tratamiento de señales de medición.

4.4.7- TEMA: Control de Motores

Tipos de motores. Elementos de esquemas: contactores, relés auxiliares, temporizadores. Esquemas de automatismos: de fuerza, de mando, de señalización. Aplicaciones. Aplicaciones en software Cade-Simu. Variadores de frecuencia: principio de funcionamiento y aplicaciones. Laboratorio Control de Motores.

4.4.8- TEMA: Control de Sistemas Hidráulicos y Neumáticos

Circuitos neumáticos e hidráulicos, elementos componentes. Válvulas de control. Simulación y construcción de circuitos. Aplicaciones en software Fluidsim y Cade-Simu. Laboratorio Hidráulica. Laboratorio Neumática.

4.4.9- TEMA: Autómatas Programables

Relé inteligente y Controladores Lógicos Programables (PLC). Arquitectura interna, funcionamiento, selección. Diagrama Ladder. Aplicaciones en software Zelio y LogixPro 500. Laboratorio Autómatas Programables.

4.5- Cronograma para el desarrollo de las Unidades Temáticas

UNIDAD	CARGA HORARIA	CRONOGRAMA DE DICTADO (semana/s – mes)
I. Nociones de Sistemas de Control	5	3 ^a - Agosto
II. Modelos y Respuestas de Sistemas	5	4 ^a y 5 ^a – Agosto/1 ^a Septiembre
III. Controladores	5	3 ^a – Septiembre
IV. Control digital	5	4 ^a – Septiembre
V. Instrumentación Industrial	5	5 ^a – Septiembre
VI. Mediciones de Temperatura, Presión, Nivel y Caudal	5	1 ^a – Octubre
VII. Control de Motores	5	2 ^a – Octubre
VIII. Control de Sistemas Hidráulicos y Neumáticos	5	3 ^a y 4 ^a – Octubre
IX. Autómatas Programables	5	1 ^a y 2 ^a – Noviembre
TOTAL	45	

Tabla 2: Cronograma para el desarrollo teórico de las unidades temáticas

5. FORMACIÓN EN COMPETENCIAS

5.1- Actividades para la formación en competencias.

GRADO DE PROFUNDIDAD (GP): Bajo (B); Medio (M); Alto (A); Ninguno (N).

Nº	COMPETENCIA	ACTIVIDADES	RESULTADO DEL APRENDIZAJE	G P
1	Diseño, proyecto, cálculo, modelización y planificación de las operaciones y procesos de producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Formación Experimental en Laboratorio de Sistemas de Control 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce y clasifica los tipos de sistemas de control (SC), sus características y componentes. • Modeliza sistemas de control aplicados a procesos industriales. • Determina las cualidades que posibilitan el funcionamiento óptimo de SC. 	A
2	Diseño, proyecto, especificación, modelización y planificación de las instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Formación Experimental en Laboratorio de Sistemas de Control 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce y clasifica los tipos de SC, sus características y componentes. • Modeliza SC aplicados a procesos industriales. • Determina las cualidades que posibilitan el funcionamiento óptimo de los sistemas de control. 	A
3	Dirección, gestión, optimización, control y mantenimiento de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y serv.)	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Formación Experimental en Laboratorio de Sistemas de Control 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce y clasifica los tipos de SC, sus características y componentes. • Modeliza SC aplicados a procesos industriales. • Determina las cualidades que posibilitan el funcionamiento óptimo de SC. 	A
4	Evaluación de la sustentabilidad técnico-económica y ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Formación Experimental en Laboratorio de Sistemas de Control 	<ul style="list-style-type: none"> • Modeliza SC aplicados a procesos industriales, contemplando su evaluación y las contribuciones a la sustentabilidad técnico-económica y ambiental. • Determina cualidades que posibilitan el funcionamiento óptimo de SC. • Propone conciencia en el empleo de recursos con respeto ambiental, aplicando racionalidad técnico-económico. 	M
5	Gestión y certificación del funcionamiento, condiciones de uso, calidad y mejora continua de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Verificación, diagnóstico y certificación del funcionamiento, condición de uso y estado de equipos, instalaciones y sistemas • Automatas Programables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modeliza SC aplicados a procesos industriales, contemplando su evaluación y las contribuciones a la sustentabilidad técnico-económica y ambiental. • Determina cualidades que posibilitan el funcionamiento óptimo de SC. • Actúa con conciencia en el empleo de recursos con respeto ambiental, aplicando racionalidad técnico-económico. 	A
6	Proyecto, dirección y gestión de las condiciones de higiene y seguridad en las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Formación Experimental en Laboratorio de Sistemas de Control 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las condiciones de funcionamiento normal de SC en aplicaciones industriales. • Aplica recaudos en materia de higiene y seguridad al operar en forma experimental. • Actúa con conciencia en el empleo de recursos con respeto ambiental, aplicando racionalidad técnico-económico. 	A
7	Gestión y control del impacto ambiental de las operaciones, procesos e instalaciones requeridas para la producción, distribución y comercialización de productos (bienes y servicios).	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Resolución de Ejercicios. • Resolución de Problemas • Identificación, cuantificación, control y mitigación de los efectos adversos sobre aspectos ambientales y condiciones de riesgo en el marco de la actividad profesional de la Ingeniería Industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica recaudos para identificar, cuantificar, controlar y mitigar efectos adversos y perjuicios al medio ambiente, por la aplicación de SC en industrias. • Actúa con conciencia en el empleo de recursos con respeto ambiental, aplicando racionalidad técnico-económico. 	A

N°	COMPETENCIA	ACTIVIDADES	RESULTADO DEL APRENDIZAJE	G P
8	Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Formación Experimental en Laboratorio de Sistemas de Control 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir hábito con técnicas y herramientas de control que permitan elaborar opciones para la solución de problemas de ingeniería industrial. • Modeliza SC aplicados a procesos industriales. • Determina las cualidades que posibilitan el funcionamiento óptimo de SC. 	A
9	Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Elaboración de proyectos de Automatizaciones y controles de variables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir hábito con técnicas y herramientas de control que permitan elaborar opciones para la solución de problemas de ingeniería industrial. • Modeliza SC aplicados a procesos industriales. • Determina las cualidades que posibilitan el funcionamiento óptimo de SC. 	M
10	Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Elaboración de proyectos de Automatizaciones y controles de variables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adquirir hábito con técnicas y herramientas de control que permitan elaborar opciones para la solución de problemas de ingeniería industrial. • Modeliza SC aplicados a procesos industriales. • Determina las cualidades que posibilitan el funcionamiento óptimo de SC. 	M
11	Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Planteo experimental de un proyecto de Control con PLC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Modeliza SC aplicados a procesos industriales. • Determina las cualidades que posibilitan el funcionamiento óptimo de SC. 	M
12	Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales Participativas • Estudio de casos. • Elaboración de proyectos de Automatizaciones y controles de variables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adapta, mejora e innova en SC, en particular los aplicados en industrias. • Evidencia actitud crítica y reflexiva hacia los cambios e innovaciones en SC. 	M
13	Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Planteo grupal ante una necesidad real de elaborar la Automatización de una cinta transportadora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeta las opiniones de cada integrante del equipo. • Elabora informes en asociación con otros estudiantes, evidenciando actitud de consenso con el resto del equipo. 	M
14	Fundamentos para una comunicación efectiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Presentación escrita y oral de informes de actividades y proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Intercambia conocimientos y criterios sobre sus trabajos. • Realiza informes de las actividades y proyectos utilizando términos técnicos adecuados. • Se expresa de modo conciso, claro y preciso, en forma escrita y oral. 	A
15	Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Elaboración de informes y de proyectos de automatización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega sus trabajos en tiempo y forma. • Realiza aportes significativos en clases y trabajos. • Realiza lo establecido en etapas de evaluación, de manera honesta, y con adecuada preparación teórico-práctica. • Actúa con conciencia en el empleo de recursos con respeto ambiental, aplicando racionalidad técnico-económica. 	A
16	Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Elaboración de proyectos de automatización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega sus trabajos en tiempo y forma. • Actúa con conciencia en el empleo de recursos con respeto ambiental, aplicando racionalidad técnico-económica. • Se responsabiliza por los resultados logrados y sus consecuencias, registrados en los informes respectivos. 	A
17	Fundamentos para el aprendizaje continuo.	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de Ejercicios • Resolución de Problemas • Elaboración de proyectos de instalación y automatización industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las dificultades tecnológicas de los SC. • Reconoce que debe estar actualizado acerca de la implementación de nuevas tecnologías. • Tiene autonomía en el aprendizaje. • Utiliza herramientas modernas de búsqueda de información, con capacidad para identificar, seleccionar, utilizar y ampliar apropiadamente la información relevante que permita dar desde los tópicos de la asignatura, solución a problemas complejos de Ingeniería Industrial. 	M

18	Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de Ejercicios Resolución de Problemas Elaboración de proyectos de instalación y automatización industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia motivación, perseverancia y confianza en sí mismo. Aplica aprendizajes financieros y económicos al examinar alternativas emprendedoras. Demuestra capacidad para motivar a otras personas. Aplica aprendizajes enfocados a regulación y control al examinar alternativas emprendedoras 	M
----	---	---	---	---

Tabla 3: Formación en Competencias

5.2- Programa y cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias

	DESCRIPCIÓN
TP N°1	Nociones de Sistemas de Control
TP N°2	Modelos y Respuestas de Sistemas. Matlab.
TP N°3	Controladores
LAB N°1	Laboratorio Arduino
TP N°4	Control de Motores. Cade-Simu. Variadores de frecuencia
LAB N°2	Laboratorio Control de Motores
TP N° 5	Control de sistemas hidráulicos y neumáticos. Fluidsim
LAB N°3	Laboratorio Neumática
LAB N°4	Laboratorio Hidráulica
TP N° 6	Informes grupales de diversos temas
TP N° 7	Autómatas Programables
LAB N°5	Laboratorio Autómatas Programables

La planificación prevista para el desarrollo de los Trabajos Prácticos, Laboratorios e Informes de la asignatura se consigna en el cuadro siguiente.

1° SEMANA	2° SEMANA	3° SEMANA	4° SEMANA	5° SEMANA
<i>TP N°1</i>	<i>TP N°1</i>	<i>TP N°2</i>	<i>TP N°2</i>	<i>TP N°3</i>
6° SEMANA	7° SEMANA	8° SEMANA	9° SEMANA	10° SEMANA
<i>TP N° 3</i>	<i>LAB N°1</i>	<i>TP N°4</i>	<i>TP N°4</i>	<i>LAB N°2</i>
11° SEMANA	12° SEMANA	13° SEMANA	14° SEMANA	15° SEMANA
<i>TP N°5</i>	<i>LAB N°3 Y N°4</i>	<i>TP N°6</i>	<i>TP N°7</i>	<i>LAB N°5</i>
ACTIVIDAD		CARGA HORARIA	CRONOGRAMA	
TP Nociones de Sistemas de Control		3	3 ^a - Agosto	
TP Modelos y Respuestas de Sistemas. Matlab.		4	4 ^a y 5 ^a – Agosto/1 ^a Septiembre	
TP Controladores		4	3 ^a – Septiembre	

Laboratorio 1 – Laboratorio Arduino	4	4ª – Septiembre
TP Control de Motores. Cade-Simu. Variadores de frecuencia	4	5ª – Septiembre
Laboratorio 2 – Laboratorio Control de Motores	3	1ª – Octubre
TP Control de sistemas hidráulicos y neumáticos. Fluidsim	3	2ª – Octubre
Laboratorio 3 – Laboratorio Neumática	4	3ª y 4ª – Octubre
Laboratorio 4 – Laboratorio Hidráulica	4	2ª – Octubre
TP Informes grupales de diversos temas	3	3ª y 4ª – Octubre
TP Autómatas Programables	4	1ª – Noviembre
Laboratorio 5 – Laboratorio Autómatas Programables	5	2ª – Noviembre
TOTAL	45	

Tabla 4: Cronograma para el desarrollo de las actividades de formación en competencias

6- BIBLIOGRAFÍA.

TÍTULO	AUTORES	EDITORIAL	EJEMPLARES DISPONIBLES	AÑO DE EDICIÓN
Ingeniería de control moderna	Ogata Katsuhiko	Prentice Hall	4	1998
The control of industrial processes by digital techniques	Blaschke Wieslaw	Elsevier	1	1976
Sistemas de Control de Procesos: Aplicación, Diseño y Sintonización	Shinsky F. G	McGraw-Hill	1	1996
Ingeniería de control	Bolton William	Alfaomega	5	2011
Control electroneumático y electrónico	Hyde John	Marcombo	2	1997
Mecatrónica: sistema de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica. Un enfoque multidisciplinario	Bolton William	Alfaomega	3	2013
Simulación y Control de Procesos por Ordenador	Creus Sole Antonio	Marcombo	2	1987
Sistemas de control automático	Kuo Benjamín	Pearson	1	1996
Sistemas de Control para ingeniería	Nise Norman	CECSA	1	2002
Instrumentación y Control Básico de Procesos	Acedo Sánchez, J	Díaz Santos.	1	2006
Control Avanzado de Procesos	Acedo Sánchez, J	Díaz Santos.	1	2003
Introducción al control de procesos para ingenieros.	Dulhoste, J.	Venezuela.	eLibro	2010
Instrumentación Industrial. 8º Edición.	Creus, A.	Alfaomega.	1	2011

Tabla 5: Bibliografía

7- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

7.1- Aspectos pedagógicos y didácticos

Se trabaja bajo la modalidad de Aprendizaje basado por proyectos, mediante el cual los alumnos deben entregar un producto, el proyecto, con características que han sido presentadas en el transcurso de la asignatura. Previamente se hace una presentación teórica del tema, y se resuelven problemas de casos básicos de práctica, para pasar a la resolución del proyecto en sí. Estos proyectos serán realizados en grupos de 3 alumnos y se desarrollarán los ejes transversales de trabajo en equipo, fundamentos para una comunicación efectiva (presentación escrita y defensa oral de los mismos), aprendizaje continuo, puesto que los alumnos son los protagonistas del desarrollo de las tareas, ubicándose el docente en el rol de guía. También, se desarrollarán fundamentos para una actuación ética y responsable, mediante el cumplimiento de pautas previamente establecidas en cuanto a plazos, metodología, respetando las reglamentaciones vigentes.

Se pone en énfasis la aplicación de software de simulación y actividades prácticas de laboratorio, donde se evidencien la integración de temas de la asignatura, con los de otras asignaturas de la carrera.

La enseñanza se desarrollara considerando la importancia de conocer ampliamente los contenidos de la asignatura, y además teniendo presente que ellos serán solo significativo para el alumno cuando sean promovidos a través de actividades que estrictamente sean:

- a) Estimulantes del pensamiento crítico y conservador
- b) Facilitantes de transferencias a la futura realidad profesional.
- c) Que generen una motivación en los estudiantes, y que posibiliten su participación y comunicación.

7.2- Mecanismos para la integración de docentes

Se espera compartir con cátedras relacionadas (Org. Ind. II, Electrotecnia Gral, Máquinas Térmicas e Hidráulicas, Instalaciones Industriales), visitas técnicas

a industrias del medio. Ensayos de laboratorio varios con temas relacionados con las materias mencionadas, donde se ponga en evidencia la integración de temas y saberes.

7.3- Recursos Didácticos

Se utilizarán libros de la biblioteca e-Libro, como así también notas técnicas de revistas especializadas para el análisis de ciertos casos particulares, y para conocer la tecnología de vanguardia en temas afines a la asignatura.

El dictado de la asignatura tendrá un gran apoyo en el aula virtual del Centro Universitario Virtual, donde se subirá material didáctico de apoyo para las clases, tanto teóricas como prácticas, también se buscará que no se pierdan horas de dictado, en caso especiales (feriados, enfermedad del docente o de algún alumno). En las prácticas de laboratorio se pondrá al alumno en contacto con software específicos como el Matlab, Analogía V 1.0, U-90 Ladder V5.2.6 y Visilogic v 6.01 para el PLC M90 Unitronics, Logix Pro 500, Zelio para el relé inteligente Zelio de Scheinder y Fluidsim v3.0 (Demo) para circuitos hidráulicos, neumáticos, Electrohidráulicos y Electroneumáticos que al ser utilizados como herramienta, en algunos casos, permitirán solucionar problemas en forma analítica y cuantitativa y en otros “armar” y observar la respuesta de un sistema o circuito mediante la simulación.

También desarrollaran prácticas de circuitos básicos con los entrenadores industriales Hidráulico y Neumático.

8- EVALUACIÓN

8.1- Evaluación Diagnóstica

La evaluación diagnóstica no se hará en una sola oportunidad, sino que será desarrollada al inicio de cada tema.

8.2- Evaluación Formativa

La evaluación formativa estará dada por preguntas a lo largo del desarrollo de la asignatura y de los proyectos en general, consultas con docentes, entregas parciales de proyectos, etc.

8.3- Evaluación Parcial

8.3.1- Programa de Evaluaciones Parciales

Programa y Cronograma de Evaluaciones Parciales.

El cronograma de evaluaciones parciales se realizara conforme al cuadro ya establecido en el punto.

EVALUACIÓN	SEMANA PREVISTA	TEMARIO ESTIMATIVO
1º PARCIAL		UNIDADES 1º a 6º
2º PARCIAL		UNIDADES 7º a 10º
RECUPERATORIO		UNIDADES 1º a 10º

8.3.2- Criterios de Evaluación

- Adecuado análisis y modelización del problema considerado.
- Apropiada propuesta de regulación y control.
- Eficiente implementación de la solución.
- Claridad y objetividad en el informe correspondiente.

8.3.3- Escala de Valoración

Los evaluativos parciales y los recuperatorios serán desarrollados por los alumnos en forma individual y calificados con escala de 0 a 10 puntos. Se considerarán aprobados, para la obtención de la regularidad, los alumnos que obtuvieran como mínimo 5 (cinco) puntos.

8.4- Evaluación Integradora

Las evaluaciones integradoras serán el resultado de la presentación y defensa de ambos proyectos. Por un lado, se evaluará la calidad del producto mediante una rúbrica que tendrá en cuenta ciertos criterios como:

- Que el proyecto contenga las partes correspondientes (memoria descriptiva, cálculos, anexos, catálogos, planos, etc.)
- Que los cálculos estén correctamente realizados, completos.
- Que las referencias normativas sean correctas.
- Que el lenguaje utilizado en el informe sea adecuado al nivel del alumno en la carrera, con utilización de vocabulario técnico.

Una vez aprobada el proyecto escrito, se procederá a la defensa del mismo, donde se evaluará:

- La participación de todos los integrantes del grupo.
- La utilización de vocabulario técnico adecuado.
- Se harán preguntas acerca de la evolución del proyecto, como fueron surgiendo dudas y como se las evacuó, de esta manera se verá la capacidad de aprendizaje autónomo.

En el caso de que no se llegue a aprobar estas instancias, el grupo de alumnos dispondrá de

una semana para la corrección de los puntos indicados, y luego proceder a las instancias de evaluación subsiguientes.

8.5- Evaluación Sumativa

No está prevista la promoción sin examen final

8.5.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura.

1) Asistencia:

- Clases Prácticas 80 %.
- Clases Teóricas 80 %.
- Clases Teórico-Prácticas 80 %

2) Aprobación de:

- Trabajos Prácticos 100 %.
- Dos exámenes parciales Teórico-Prácticos, escritos e individuales o su recuperatorio.

8.6- Examen Final

El examen final es individual. Se harán preguntas acerca de cuestiones de los temas de la asignatura, planteos básicos de resolución de alguna situación particular, etc.

8.7- Examen Libre

Para el examen libre, el alumno deberá explicar los pasos a seguir para realizar un proyecto de Automatización usando PLC. Debe demostrar conocimiento acerca de la reglamentación vigente y debe saber realizar una simulación básica en software adecuado.

Una vez demostrados estos conocimientos se pasará al examen oral, donde se preguntarán temas de la asignatura, resolución de algún caso especial, etc.



Ing. Carlos R Maguna