

CONTROL AUTOMATICO DE PROCESOS

Planificación Ciclo lectivo 2026

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ingeniería Química	Carrera	Ingeniería Química
Asignatura:	Control Automático de Procesos		
Nivel de la carrera	IV	Duración	Cuatrimestral
Régimen de Cursado	1º Cuatrimestre	Plan	1875/2022
C. Parciales	15	RTF	8
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas	Área:	Ing. Química
Carga horaria presencial semanal:	4	Carga Horaria total:	96
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular:	Ing. Daniel Gilli	Dedicación:	Profesor Adjunto
JTP:		Dedicación:	

Presentación, Fundamentación

La inclusión de la asignatura Control Automático de Procesos como materia en el plan de estudios de Ingeniería Química se fundamenta en la necesidad de formar a los estudiantes con las capacidades necesarias para automatizar una planta industrial.

La asignatura apunta a generar en el estudiante un conocimiento técnico, de formación de criterio y de sentido común al momento de incorporar instrumentación para controlar el funcionamiento de una planta.

Todo el contenido está enfocado desde la visión del Ingeniero de Proceso y como éste utiliza las herramientas y tecnologías disponibles en el mercado para solucionar problemas.



Relación de la asignatura con el perfil de egreso de la carrera

La asignatura "Control Automático de Procesos" establece una conexión directa con el perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Química, al proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para abordar los desafíos inherentes al desarrollo y la conducción de proyectos industriales en la industria de procesos. Los objetivos de la asignatura, como aplicar criterios de selección de componentes para el control automático y desarrollar esquemas de control de equipos y procesos industriales, coinciden con las habilidades requeridas por el perfil de egreso. Los estudiantes adquieren la capacidad de diseñar y aplicar sistemas de control automatizado, asegurando la estabilidad operativa de plantas y equipos industriales, y contribuyendo así a la eficiencia y seguridad en la transformación de la materia y la gestión de emisiones.

Además, los conocimientos adquiridos en "Control Automático de Procesos" equipan a los futuros ingenieros químicos para abordar problemáticas técnicas y ambientales, fundamentales para cumplir con la responsabilidad social y la conciencia de sostenibilidad ambiental que el perfil de egreso destaca. El dominio de los criterios de diseño de lazos de control y operabilidad, así como la habilidad para resolver casos prácticos y problemas relacionados con el control y la automatización, capacita a los estudiantes para contribuir al desarrollo del medio y al nivel de vida de la sociedad, respondiendo a los desafíos socioeconómicos y sociopolíticos de las industrias de proceso.

La asignatura también fomenta la habilidad para trabajar en equipos interdisciplinarios, comunicarse efectivamente y adaptarse a cambios tecnológicos, todas ellas competencias clave para el desarrollo del profesional de la Ingeniería Química. Los contenidos de la asignatura, centrados en el control automatizado de procesos y la gestión eficiente de equipos, alinean perfectamente con los conocimientos requeridos para realizar tareas de investigación y desarrollo de procesos industriales y equipos, cumpliendo con el objetivo del perfil de egreso de contribuir al avance tecnológico y la mejora de la industria.

Relación de la asignatura con el alcance de la carrera

La asignatura "Control Automático de Procesos" está directamente alineada con los alcances propuestos en el perfil de egreso de la Ingeniería Química:

- AR1: La asignatura proporciona a los estudiantes las habilidades para diseñar y proyectar sistemas de control y automatización en procesos industriales, contribuyendo así al control y transformación de emisiones energéticas, efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones gaseosas, tal como se menciona en el alcance AR1.
- AR2: Los conocimientos adquiridos en la asignatura capacitan a los estudiantes para dirigir y controlar la operación en procesos industriales, cumpliendo con el alcance AR2.
- AR3: La asignatura prepara a los estudiantes para certificar el funcionamiento y estado de sistemas de control y equipos en procesos industriales, en línea con el alcance AR3.
- AR4: Los contenidos de la asignatura incluyen la proyección y gestión de sistemas de control en relación con la higiene, seguridad y control de impacto ambiental, cumpliendo con el alcance AR4.



Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera			
Competencias genéricas tecnológicas			
Referencia	Competencia	Nivel	RA
CG1	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	3	1,2,3
CG4	Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	3	1,2,3
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales			
CG6	Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo	3	4
CG7	Comunicarse con efectividad	3	5
Competencias específicas de la carrera (CE)			
CE1	Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.	3	1,2,3
CE2	Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	3	1,2,3
CE6	Optimizar procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones, aplicando el modelo más adecuado, con	3	1,2,3



	ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social y ambiental.		
--	--	--	--

Propósito

Que los estudiantes:

- Cuenten con las herramientas para automatizar una planta de proceso y que puedan adoptar la instrumentación específica para controlar el Proceso.
- Formen un criterio ingenieril y tomen conocimientos de las reglas del buen arte del ingeniero de procesos.
- Tengan la habilidad de interpretar planos específicos de procesos P&ID.
- Entiendan como se especifica un instrumento o equipo para su compra y como es la relación e interacción que posee el ingeniero de procesos con los proveedores.
- Conozcan las Tecnologías que existen en el mercado y sepa cómo aplicarlas.

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

- Incorporar los principios teóricos y prácticos, los criterios de selección y los de diseño para introducirse en el control automático de procesos en plantas industriales.

Resultados de aprendizaje

RA1	Especifica la ubicación de los instrumentos electrónicos en las líneas y equipos de proceso para su automatización y control seleccionando la instrumentación específica
RA2	Diseña una secuencia o lógica de control del proceso para su automatización, describiendo el funcionamiento de una planta de manera automática.
RA3	Optimiza el funcionamiento de un proceso para su mejor control, utilizando de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
RA4	Participa en un equipo de trabajo para lograr metas en conjunto, debatiendo y proponiendo alternativas de resolución.
RA5	Transmite Información, conocimiento e ideas para comunicar de manera clara y convincente su argumento en forma oral y/o escrita utilizando los recursos disponibles.



Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener:

- Cursada Diseño, simulación, optimización y seguridad de procesos
- Cursada Operaciones Unitarias II
- Cursada Tecnología del Energía Térmica.
- Rendida Balance de masa y energía
- Rendida Matemática Superior Aplicada
- Rendida Química Analítica

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Rendida para Rendir Proyecto Final

Programa analítico, Unidades temáticas

Unidad	Clase	Tiempo / Modalidad	Clase	RA
Introducción a la Automatización de Procesos				
1	Conceptos básicos. Lazo abierto. Estrategias de Control por Retroalimentación y Acción Pre-Calculada. Componentes de un sistema. Función de sus componentes. Señales analógicas y digitales, señales eléctricas y neumáticas. Términos utilizados, Introducción a la Resolución de Problemas reales de planta; Reactor Agitado. Conceptos generales Variadores de Frecuencia, Guardamotores. Estrategias de Control de caudal en Línea. Variables importantes a controlar en la industria. Interfaz operador-planta, SCADA, Pantallas, alarmas. P&ID. Relación de Instrumentación con Lay Out, Planos de equipos, planos isométricos, Maquetas electrónicas	30 horas Teórico / Práctico	1, 2,3,4,5,6	1,2



Modelos Matemáticos en la resolución de Automatismos				
2	Modelos matemáticos: Modelización de procesos simples. Procesos lineales y linealizables. Transformada de Laplace y función de transferencia. Diagrama de bloques. Sistemas simples de interés en ingeniería. Respuesta temporal: régimen transitorio y permanente. Respuesta a excitaciones periódicas y no periódicas. Solución de ecuaciones diferenciales mediante transformada de Laplace, Antitransformada, Raíces de Polinomios, Linealización de variables; ejemplos con hoja de cálculo	10 horas Teórico / Práctico	7,8	1,2
Sistemas Dinámicos de primer Orden y Orden Superior				
3	Sistemas dinámicos de Primer Orden – Proceso Térmico. Resolución de ecuaciones diferenciales. Ejemplos con hoja de Cálculo. Recipiente con gas. Sistemas dinámicos de orden superior. Respuesta de un Sistema de Orden Superior a diferentes funciones de entrada. Estabilidad	15 horas Teórico / Práctico/ Instancia de Evaluación I	9,10,11,12	1,2
Medición de variables de Proceso				
4	Medición de variables de procesos: generalidades. Medición de temperatura, presión, nivel y caudal y peso: detectores primarios. Típicos de montaje de instrumentos en líneas de proceso y en equipos. Especificaciones de Instrumentos, Interpretación de hoja de datos de fabricantes. Videos explicativos de fabricantes especialistas. Elementos Finales de Control. Seguridad Eléctrica en Instrumentos. Automatización en plantas con manejo de sólidos. Ejemplo de resolución de planta real.	65 horas Teórico / Práctico / Instancia de Evaluación II	13,14,15,16 ,17,18,19,20,21,22,23,24,25	2,3
Lazos de Control				
5	Lazos de control: Distintos modos de control: on-off, Proporcional (P), Proporcional Integral (PI) y Proporcional Integral Derivativo (PID). Efectos de la acción de control. Ajuste de controladores: distintos métodos de ajuste. Estabilidad de sistemas	5 horas Teórico	26	3



Trabajo Grupal Integrador Final				
6	Proyecto de Control de Proceso. Trabajo práctico Final - Diseño de sistemas de control. Elaboración de un Diagrama P&ID Básico, Generación de Especificaciones para compra de instrumentos. Análisis de esquemas de control de distintos equipos industriales. Diseño básico de pantallas de interacción Operador – proceso (Sistemas de control por computadora. Control centralizado y distribuido). Sistema supervisor	35 horas Teórico / Práctico / Instancia de Evaluación IIIa,b	26,27,28,29 ,30,31,32,33	1,2,3,4,5

Metodología de enseñanza
Los métodos pedagógicos por utilizar son: ○ Incentivar la interacción estudiante-docente a través de un aprendizaje bidireccional y activo durante la exposición del docente. ○ Aprendizaje activo a partir de estudio de casos reales y situaciones empíricas. ○ Estimular el trabajo grupal y en equipos como base de partida para la solución de problemas cotidianos en la vida de un ingeniero. ○ Impulsar el trabajo Interdisciplinario con otras Ingenierías. ○ Dictado de clases semanales teórico-prácticas. ○ Se destinarán clases para debate y o situaciones que el estudiante pueda llevar a clase. Se pretende en todo momento incentivar al estudiante a participar y formar parte de la clase para que el estudiante abandone las posturas pasivas típicas. Estrategias: ○ Dictado de las clases teóricas, modalidad expositiva con presentaciones en diferentes programas informáticos – dialogado y debate a cargo del docente de la cátedra. ○ Se realizarán trabajos prácticos y resoluciones de situaciones reales de planta en los que los estudiantes, generalmente en grupos, debaten y acuerdan una solución o tratamiento para la situación que el docente plantea. ○ Desarrollo de un trabajo práctico final Integrador en grupos de 4/5 estudiantes con exposición ante el resto y presentación de informe técnico correspondiente. ○ Todas las presentaciones se acompañan de archivos en formato digital, que además poseen un audio explicativo específico para cada tema. Formación Práctica: ○ La presentación de situaciones reales de industrias para que el estudiante resuelva desde una visión ingenieril



Evaluación (de seguimiento y final):

- Se realizan dos parciales teóricos-prácticos en donde el estudiante debe utilizar sus conocimientos técnicos generales de otras asignaturas y reglas del buen arte del ingeniero que se van transmitiendo durante el cursado de la cátedra.
- Trabajo integrador final en grupos, presentación del Informe técnico correspondiente y exposición ante los demás estudiantes.

Recomendaciones para el estudio

- Dar importancia a la asistencia a clase ya que se debaten muchas situaciones reales o inquietudes que el estudiante trae al aula.
- Estudiar individualmente y repasar en grupo para poder debatir las situaciones ya que es una asignatura en la que se pueden abordar diferentes caminos para llegar a la misma resolución. Esto fortalece el trabajo en grupo y el aprendizaje compartido.
- Acceso al software y planillas de cálculo.
- Buscar constantemente la interacción entre esta asignatura y las demás cátedras de la carrera.

Metodología de evaluación

El proceso de evaluación abarca los siguientes tipos de evaluaciones complementarias:

Formativa: durante el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la evaluación de las unidades correspondientes. Formación de Criterio Ingenieril.

Sumativa: al final de la fase de aprendizaje, a fin de evaluar en nivel de conocimientos general y/o destrezas desarrolladas por el estudiante a través de un trabajo integrador final en grupo con presentación de Informe y exposición ante el resto.

Participativa: Se evaluará regularmente la participación en clase, la predisposición a trabajar en grupo y la presentación de situaciones a resolver que se lleven al aula para debatir.

Actividades: Resolución de actividades prácticas individuales y en grupo, uso de herramientas informáticas disponibles,



Cronograma de instancias de evaluación

ACTIVIDAD	Tipo	Horas Presenciales	Horas No Presenciales	Metodología	Semana	RA
INSTANCIA I	FCI	3		Múltiple choice y Desarrollo	6	1,2
INSTANCIA II	FCI	3		Múltiple choice y Desarrollo	12	2,3
INSTANCIA IIIa	RPIG	25	10	Rúbrica 1	14,15	1,2,3,4,5
INSTANCIA IIIb	RPIG	5	5	Rúbrica 1	16	4,5

FCI: Formación de Criterio Ingenieril. RPIG: Resolución de problemas de ingeniería en Grupo.

Condiciones de aprobación

Escala: Se establece una escala de calificación lineal. Se aprueba con nota 6 (seis) equivalente al 60% de los conocimientos evaluados. Según lo establece el nuevo Régimen del Plan de Estudio Ord 1549/16.

Criterios para determinar el Estado Académico

Condición	Requisito para acceder
Libre	Calificación final menor a 6.00 o Asistencia inferior al 75%
Aprobación de cursada	- Deberá tener el 75% de asistencia a las clases Teóricas y Teórico-Prácticas, que es reglamentario. - La calificación de aprobación será de 6 (seis) para las dos instancias de evaluación individual y trabajo final en grupo. - Se prevé 1 instancia de recuperación.
Promoción Directa	- La Aprobación directa resultará de la aprobación de los dos exámenes parciales individuales y del trabajo final Integrador en grupo con nota igual o mayor a 8.00 (ocho). - Se tomará un parcial recuperatorio para aquellos estudiantes que han obtenido nota menor a 8 (ocho) en alguna de las instancias evaluadas y requiera una promoción Directa.
Examen final Regular (*)	En caso de no acceder a promoción directa, la aprobación de la materia es mediante examen final teórico - práctico.

Recursos necesarios

- Bibliografía específica y publicaciones técnicas específicas.
- Plataforma Moodle para la interacción con el estudiante.
- Software comercial a disposición: Software de oficina, Microsoft Office, MathCad, Acceso a Internet.



Referencias bibliográficas	
Título	Cantidad
<i>Control Automático de Procesos - Smith – Corripio. Ed. Limusa Año 1996</i>	1
<i>Problemas de Ingeniería de Control - Ogata Katsuhiko - Ed. Prentice Hall 1999</i>	1
<i>Ingeniería de Control Moderna – Ogata Ed. Prentice Hall 1987</i>	1
<i>Ingeniería de Control Moderna – 2° Edición - Ogata Ed. Prentice Hall 1993</i>	1
<i>Ingeniería de Control Moderna – Ogata Ed. Prentice Hall 1998</i>	4
<i>Sistemas de Control Automático - Benjamín C KUO, Ed. Prentice Hall 1996</i>	1
<i>Presentaciones de la cátedra, preparadas por el docente en Power Point.</i>	
<i>Control de procesos industriales - Creus Sole – Ed. Alfaomega - 1999</i>	1

Función Docencia
El profesor tiene a su cargo el dictado de los aspectos teóricos y prácticos y la conducción de las clases dedicadas a la resolución de situaciones problemáticas. Tanto las clases como los parciales evaluadores y el trabajo final integrador están bajo el cargo del mismo docente.

Reuniones de asignatura y área
Desde la cátedra se plantean reuniones periódicas con docentes de otras asignaturas de la misma carrera para ajustar metodologías y tratamiento de contenidos vinculados o interdisciplinarios. También se busca la interacción con docentes de otras carreras y que están vinculados a esta cátedra como Ing. en Sistemas e Ing. Electrónica.

Atención y orientación a las y los estudiantes
Horario de consultas presenciales durante primer cuatrimestre lunes de 19:00 a 19:40 y martes de 17:30 a 18:00 horas. Reuniones y consultas vía Zoom a convenir con los estudiantes, primer y segundo cuatrimestre en horarios de 08:00 a 12:00 y de 15:00 a 20:00 horas.

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)
No corresponde según la designación del cuerpo docente.

Lineamientos de Investigación de la cátedra
No aplicable.



Lineamientos de Extensión de la cátedra

No aplicable.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

No aplicable.



Rúbrica 1: Instancia Final

Aspecto a evaluar	Muy bueno	Bueno	Regular	Necesita mejorar
P&ID (70 puntos)	Analiza a fondo el P&ID y demuestra una comprensión excepcional del caso de estudio. P:70	Comprende correctamente el P&ID y el caso de estudio. P:50	Comprende la mayoría de los aspectos del P&ID. P:30	Presenta dificultades en la comprensión del P&ID y del caso de Estudio P:10
Instrumentos (50 puntos)	Coloca con precisión todos los instrumentos requeridos para controlar el proceso. P:50	Coloca la mayoría de los instrumentos requeridos para controlar el proceso. P:30	Algunos Instrumentos son inexactos o faltantes. P:15	Los instrumentos son incorrectas o insuficientes. P:5
Especificaciones (70 puntos)	Utiliza de manera excepcional los catálogos de fabricantes para justificar la selección de instrumentos. P:70	Utiliza los catálogos para respaldar la selección de instrumentos. P:50	Se basa en los catálogos para la selección de instrumentos en su mayoría. P:30	La selección de instrumentos carece de justificación o precisión. P:10
Mejoras en el Proceso (80 puntos)	Proporciona ideas altamente creativas y viables para mejorar el control, demostrando un profundo entendimiento. P:80	Sugiere mejoras con potencial y muestra comprensión del control del proceso. P:60	Ofrece algunas ideas para mejorar el control, pero pueden ser limitadas en alcance o viabilidad. P:40	Las sugerencias de mejora son escasas o poco relacionadas con el control del proceso. P:20
Participación en Debate (80 puntos)	Contribuye de manera sobresaliente al análisis grupal de los lazos de control, enriqueciendo el debate con ideas y perspectivas valiosas. P:80	Participa activamente en el debate, aportando puntos de vista relevantes. P:60	Participa ocasionalmente en el debate, pero sin contribuciones significativas. P:40	Contribuye mínimamente o no participa de manera efectiva en el debate. P:20