

## Programa de Actividad Curricular

Información de la Actividad Curricular	<b>AUTOMATIZACION Y CONTROL DE PROCESOS</b>		
	Código: 15_Q1J		
	Carrera: Ingeniería Industrial		
	Bloque de Conocimiento al que pertenece: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ciencias Básicas</li> <li>● Tecnologías Básicas</li> <li>● Tecnologías Aplicadas</li> <li>● Ciencias y Tecnologías Complementarias <b>X</b></li> </ul>		
	Año Académico: 2024		
Equipo Docente	CESCA, Mario Rodolfo	Profesor Titular	Exclusiva
	INGARAMO, Alejandra Patricia	Profesor Asociado	Exclusiva
	VERA van GELDEREN, Eduardo	Profesor Adjunto	Semidedicación
	JEGER, Pablo	Jefe de Trabajos Prácticos	Semidedicación
Fundamentación /Qué aporta la asignatura a la carrera?	Formar al estudiante en el funcionamiento de los sistemas de control analógicos, lógicos y secuenciales industriales y en la instrumentación de campo para la implementación de estrategias simples de control automático.		
Resultados de Aprendizaje	<p><b>Respecto al conocimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Recordar</b> palabras y conceptos propios de los sistemas de control automático</li> </ul> <p><b>Respecto a la comprensión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Entender</b> la forma en la que se comportan los sistemas de control continuos y discretos.</li> <li>● <b>Interpretar</b> información sobre instrumentación de los sistemas de control automático.</li> </ul> <p><b>Respecto a la aplicación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Modelar</b> componentes de un sistema de control automático</li> <li>● <b>Sintonizar</b> lazos simples de control</li> <li>● <b>Calcular</b> índices de performance de lazos simples de control analógico.</li> <li>● <b>Programar</b> en lenguajes gráficos estandarizados secuencias automáticas simples</li> </ul> <p><b>Respecto al análisis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Analizar</b> las características estáticas y dinámicas de procesos e instrumentos de sistemas de lazo simple</li> <li>● <b>Analizar</b> la respuesta de los lazos simples de control analógico</li> <li>● <b>Analizar</b> las características generales de automatismos combinacionales y secuenciales elementales</li> </ul> <p><b>Respecto a actitudes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Expresar con claridad y efectividad conclusiones del análisis de automatismos y sistemas de control de procesos.</li> </ul>		
Contenidos	<p><b>CONTENIDOS MÍNIMOS</b></p> Control automático. Automatismos y Control de Procesos. Documentación. Herramientas matemáticas para control analógico. Sistemas simples en lazo cerrado, controladores PID. Herramientas matemáticas para control lógico y secuencial. Hardware de control analógico y de eventos discretos. Introducción a la programación de PLC.		

<p>Contenidos</p>	<p><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE CONTENIDOS</b></p> <p><b>TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL</b>  Sistemas de control. Necesidad del control automático. Variables continuas y discretas. Control de Procesos: representación de los sistemas en lazo cerrado, elementos que constituyen un lazo de control, diagramas P&amp;I. Algebra de bloques. Elementos que constituyen un automatismo. Monitoreo de procesos. Ejemplos de la industria de procesos.</p> <p><b>TEMA 2: DINÁMICA DE PROCESOS CONTINUOS</b>  Sistemas analógicos. Modelos matemáticos dinámicos. Modelos basados en principios de conservación. Resolución de ecuaciones diferenciales, aproximación lineal. La transformación de Laplace. Función de transferencia, diagrama en bloques. Sistemas de primer y segundo orden. Identificación. Modelos dinámicos de sistemas industriales.</p> <p><b>TEMA 3: INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL DE PROCESOS CONTINUOS</b>  Sensores, parámetros estáticos y dinámicos. Señales estandarizadas. Instrumentación de campo de variables de proceso: presión, temperatura, nivel y caudal. Sensores, transmisores, indicadores y registradores comerciales. Elementos finales de control. La válvula de control automático. El controlador PID.</p> <p><b>TEMA 4: SISTEMAS REALIMENTADOS ANALÓGICOS</b>  Sistemas en lazo cerrado, elementos que lo constituyen. Respuesta transitoria de sistemas en lazo cerrado. Ecuación característica. Estabilidad. Localización de raíces en el plano complejo. Criterio de estabilidad de Routh. Efecto de las acciones de control proporcional, integral y derivativa. Especificación del funcionamiento en el dominio temporal, criterios de conducta. Sintonización de controladores PID.</p> <p><b>TEMA 5: ELEMENTOS DE ÁLGEBRA DE BOOLE</b>  Sistemas lógicos. Álgebra de Boole: operaciones, postulados y teoremas fundamentales. Funciones de Boole, expresiones analíticas, Tabla de la Verdad y representaciones gráficas. Funciones equivalentes, simplificaciones. Formas canónicas. Circuitos combinacionales.</p> <p><b>TEMA 6: INSTRUMENTACIÓN PARA AUTOMATISMOS</b>  Detectores y transmisores. Detectores de proximidad, tipos, características. Detectores de variables continuas. Actuadores neumáticos y eléctricos. Actuadores para control de fluidos: bombas y válvulas. Sistemas cableados y programables en automatización. Autómatas Programables (PLC): tamaños, tipos. Arquitectura de los PLCs: módulos de entrada y salida, procesador, memorias, fuentes e interfaces.</p> <p><b>TEMA 7: PROGRAMACIÓN DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES</b>  Variables. Ciclo de funcionamiento. Lógica combinatorial y lógica secuencial. Programación, estándar IEC 61131-3, lenguajes literales y gráficos. Lenguaje de contactos (Ladder): símbolos, sentencias, flancos, temporizadores y contadores, marcas internas. Programas de sistemas combinatoriales. Sistemas secuenciales, grafo de transición de estados, estructura general programación. Ladder para sistemas con dos estados. Diagrama de Funciones Secuenciales (GRAFCET): transiciones, distintas acciones y secuencias. Equivalencia Ladder-GRAFCET.</p>
<p>Bibliografía</p>	<p><b><i>Bibliografía Fundamental</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>CONTROL AUTOMÁTICO DE PROCESOS, Smith, C. A. y Corripio, A. B., Limusa, Méjico. (1991). (1 ejemplar en biblioteca)</i></li> <li>• <i>LA AUTOMATIZACIÓN EN LA INDUSTRIA QUÍMICA, José Luis Medina y Josep Guadayol, Universitat Politecnica de Catalunya - Iniciativa Digital Politecnica, España, 2010. (Disponible en biblioteca como e-book)</i></li> </ul>

Bibliografía	<p><b>Bibliografía Complementaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>SISTEMAS DE CONTROL MODERNO</i>, Richard C. Dorf y Robert H. Bishop, Pearson Educación, Madrid, 10ª Ed., 2005. (3 ejemplares en biblioteca)</li> <li>• <i>CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS</i>, Pedro Ollero de Castro y Eduardo Fernández Camacho, Síntesis, Sevilla, España, 1997. (1 ejemplar en biblioteca)</li> <li>• <i>INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL BÁSICO DE PROCESOS</i>, José Acedo Sánchez, Madrid, España. Ediciones Díaz de Santos, 2006. (Disponible en biblioteca como e-book)</li> <li>• <i>SISTEMAS DIGITALES DE CONTROL DE PROCESOS</i>, Sergio V. Szklanny y Carlos R. Behrends, Editorial Control, Buenos Aires, Argentina. 2ª Ed., 2006. (1 ejemplar en biblioteca)</li> </ul>																																		
Carga horaria	<p>Carga horaria total: 96 horas</p> <p>RTF: 6</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horas totales de Ciencias Básicas:</li> <li>• Horas totales de Tecnologías Básica: --</li> <li>• Horas totales de Tecnologías Aplicadas: --</li> <li>• Horas totales de Tecnologías Complementarias: <b>96</b></li> </ul> <p>Duración del dictado en semanas: 16</p> <p>Horas semanales de clases: 6</p> <p>Cantidad semanal de horas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría presencial:</li> <li>• Práctica presencial: <b>2</b></li> <li>• Teórico-práctica presencial: <b>4</b></li> <li>• Laboratorios presenciales:</li> <li>• Teoría a distancia:</li> <li>• Práctica a distancia:</li> <li>• Teórico-práctica a distancia:</li> <li>• Laboratorios a distancia:</li> </ul> <p>Horas dedicadas a evaluaciones: <b>5</b></p> <p>Cronograma de actividades:</p> <table border="1" data-bbox="679 1335 1155 2002"> <thead> <tr> <th>Semana</th> <th>Tema</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Tema 1</td></tr> <tr><td>2</td><td>Tema 2</td></tr> <tr><td>3</td><td>Tema 2</td></tr> <tr><td>4</td><td>Tema 2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Tema 2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Tema 3</td></tr> <tr><td>7</td><td>Tema 4</td></tr> <tr><td>8</td><td>Tema 4</td></tr> <tr><td>9</td><td>Tema 4</td></tr> <tr><td>10</td><td>Evaluación Parte 1 - Tema 5</td></tr> <tr><td>11</td><td>Tema 5 y 6</td></tr> <tr><td>12</td><td>Tema 6 y 7</td></tr> <tr><td>13</td><td>Tema 7</td></tr> <tr><td>14</td><td>Tema 7</td></tr> <tr><td>15</td><td>Tema 7</td></tr> <tr><td>16</td><td>Evaluación Parte 2</td></tr> </tbody> </table>	Semana	Tema	1	Tema 1	2	Tema 2	3	Tema 2	4	Tema 2	5	Tema 2	6	Tema 3	7	Tema 4	8	Tema 4	9	Tema 4	10	Evaluación Parte 1 - Tema 5	11	Tema 5 y 6	12	Tema 6 y 7	13	Tema 7	14	Tema 7	15	Tema 7	16	Evaluación Parte 2
Semana	Tema																																		
1	Tema 1																																		
2	Tema 2																																		
3	Tema 2																																		
4	Tema 2																																		
5	Tema 2																																		
6	Tema 3																																		
7	Tema 4																																		
8	Tema 4																																		
9	Tema 4																																		
10	Evaluación Parte 1 - Tema 5																																		
11	Tema 5 y 6																																		
12	Tema 6 y 7																																		
13	Tema 7																																		
14	Tema 7																																		
15	Tema 7																																		
16	Evaluación Parte 2																																		

<p>Metodología aplicada</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Clases teórico-prácticas.</b> Desarrollo de los aspectos de la teoría aplicados a problemas. Se resuelven y discuten aplicaciones. La metodología es enseñanza basada en problemas.</li> <li>• <b>Clases de problemas.</b> Resolución de problemas de cálculo y análisis de sistemas de control automático. Las clases de problemas corresponden a los temas desarrollados en las clases teórico-prácticas inmediatamente anteriores.</li> <li>• <b>Autoevaluaciones</b> de seguimiento (breves), cuatro en total correspondientes a los Temas 1, 2, 4 y 5, para autodiagnóstico y seguimiento de proceso de aprendizaje.</li> </ul>
<p>Recursos</p>	<p><b>Software (versión demo)</b> EasyPLC Editor, versión 5.9.7.0, Nirtec, USA, 2020.</p> <p><b>Videos</b> De instrumentación industrial disponibles en Internet</p> <p><b>Página Web:</b> Para información general y material de estudio de los alumnos <a href="https://catedras.facet.unt.edu.ar/aycp/">https://catedras.facet.unt.edu.ar/aycp/</a></p> <p><b>Plataforma virtual</b> Google.Classroom institucional para desarrollo de actividades teórico-prácticas y evaluaciones durante el cursado <a href="https://classroom.google.com/u/0/c/NjI4NjY5NzE0NjI1">https://classroom.google.com/u/0/c/NjI4NjY5NzE0NjI1</a></p> <p><b>Aulas</b> Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial con proyector multimedia y acceso a red informática.</p> <p><b>Equipamiento</b> Elementos de medición, actuación y control industriales de Laboratorio de Control de Procesos 4-4-25</p> <p><b>Gabinete para consultas</b> Box 4-4-27 de informática con proyector multimedia y acceso a red informática.</p>
<p>Evaluación</p>	<p>Para aprobar la materia los alumnos deberán:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Asistir</b> al menos al <b>80 %</b> de todas las clases teórico-prácticas y prácticas de problemas.</li> <li>2. <b>Desarrollar 4 Evaluaciones breves</b> para verificación de la comprensión alcanzada de los Temas 1, 2, 4 y 5</li> <li>3. <b>Aprobar un Examen integrador sobre Control de Procesos – Parte 1</b> (corresponde a los temas 1 a 4 del programa)</li> <li>4. <b>Aprobar un Examen integrador sobre Automatización – Parte 2</b> (corresponde a los temas 5 a 7 del programa)</li> </ol> <p>Los alumnos que no aprobaron en el período regular uno o los dos exámenes integradores, en la instancia de recuperación deberán:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Asistir</b> al menos al <b>80 %</b> de todas las clases teórico-prácticas de repaso de la parte que no aprobaron en el período regular</li> <li>2. <b>Aprobar los Exámenes Integradores</b> desaprobados en el período regular.</li> </ol>

Correlativas Académicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrónica Industrial</li> <li>• Operaciones Industriales</li> <li>• Electrotecnia e Instalaciones Eléctricas</li> </ul>
Ejes Transversales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería ...<b>X</b></li> <li>2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería ...</li> <li>3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería ...</li> <li>4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería ...<b>X</b></li> <li>5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.</li> <li>6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.</li> <li>7. Fundamentos para una comunicación efectiva. <b>X</b></li> <li>8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.</li> <li>9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.</li> <li>10. Fundamentos para el aprendizaje continuo.</li> <li>11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.</li> </ol>
Investigación	Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en los que participen los docentes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso sustentable de agua y energía en la industria de procesos (E-723)</li> <li>• Desarrollo de productos agroindustriales con alto valor agregado en la región NOA (E-704)</li> </ul>
	Proyectos de investigación relacionados a la asignatura en los que participen los estudiantes:
Extensión	Proyectos de extensión relacionados a la asignatura en los que participen los docentes:
	Proyectos de extensión relacionados a la asignatura en los que participen los estudiantes: