

**Código de asignatura QI835 Nombre corto: Instrumentación y control de procesos**

<b>Nombre del programa académico</b>	Química Industrial
<b>Nombre completo de la asignatura</b>	Instrumentación y control de procesos
<b>Área académica o categoría</b>	Area de Procesos
<b>Semestre y año de actualización</b>	2022-1
<b>Semestre y año en que se imparte</b>	VIII-Cuarto año
<b>Tipo de asignatura</b>	[ X ] Obligatoria [ ] Electiva
<b>Número de créditos ECTS</b>	9
<b>Director o contacto del programa</b>	Hoover Alveiro Valencia
<b>Coordinador o contacto de la asignatura</b>	Melvin Aroldo Durán Rincón

**Descripción y contenidos**

**1. Breve descripción**

La asignatura de Instrumentación y control de procesos pertenece al módulo de Procesos Químicos y se imparte en el octavo semestre del Programa de Química Industrial. Se pretende que el alumno comprenda los fundamentos de la instrumentación y el control de los procesos químicos, procurando una adecuada supervisión y estabilidad de los mismos durante la operación en planta. El conocimiento de los sistemas de control industrial requiere de la misma forma el conocimiento de los fenómenos físico-químicos que ocurren en un proceso determinado. Por lo que esta asignatura sitúa al estudiante en un ambiente industrial, aportando conocimientos claves para el desarrollo de su desempeño profesional.

Esta asignatura se imparte cuando el alumno ya tiene conocimientos de Física y Matemáticas y ha cursado las asignaturas de Físicoquímica I, Balance de materia y energía, y Fluidos y Sólidos, y se matricula simultáneamente con Transferencia de calor. La asignatura proporciona al alumno los fundamentos, técnicas y tecnologías necesarias para poder entender el modelado, análisis y diseño de sistemas de control de procesos químicos.

**2. Objetivos**

**OBA1:** Conocer los elementos o instrumentos utilizados en los sistemas de control.

**OBA2:** Describir y entender el funcionamiento de esquemas básicos utilizados en el control de temperatura, presión, flujo y nivel.

**OBA3:** Realizar modelamiento matemático de procesos químicos en lazo abierto y cerrado.

**OBA4:** Diseñar esquemas de control para procesos químicos

**OBA5:** Generalizar las nociones de los controladores PID.

**OBA6:** Simular algunos procesos químicos basados en programas comerciales de simulación.

Los objetivos de la asignatura corresponden a los siguientes objetivos del programa:

**OBP2:** “Desarrollar en el estudiante capacidades para analizar, dirigir y controlar las operaciones físicas y procesos químicos y biológicos sustentables”

**OBP5:** “Desarrollar en el Químico Industrial la capacidad para implementar procesos químicos de forma sostenible y amigable con el medio ambiente, considerando los principios de la química verde”

Describir las necesidades e incentivos para utilizar sistemas de control.

**3. Resultados de aprendizaje**

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

**RAA1:** Modela un proceso incluyendo los elementos correspondientes al control del mismo.

**RAA2:** Predice el comportamiento de los equipos y procesos en estado no estacionario.

**RAA3:** Analiza el proceso identificando las variables a controlar con la instrumentación más adecuada, así como las variables de control.

**RAA4:** Diseña estrategias de control aplicadas a las principales variables y equipos de los procesos industriales y modifica dicho proceso para aumentar la controlabilidad.

**4. Contenido**

Capítulo	Horas
Capítulo 1. Introducción	16
Capítulo 2. Matemática para el análisis de los sistemas de control	16
Capítulo 3. Modelos matemáticos de sistemas de control	16
Capítulo 4. Análisis de la respuesta transitoria	16
Capítulo 5. Componentes básicos de los sistemas de control	16
Capítulo 6. Técnicas de análisis por el lugar geométrico de las raíces	16

Capítulo 7. Selección y sintonización de controladores	16
Capítulo 8. Dinámica en el dominio de la frecuencia	16
<p><b>5. Requisitos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas (CB115, CB215), Fisicoquímica I (TQ463), Balance de materia y energía (QI613), y Fluidos y Sólidos (QI734).</li> <li>• Debe matricularse simultáneamente con la asignatura Transferencia de calor (QI823),</li> </ul> <p>Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y pensamiento crítico. Capacidad para aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en los procesos químicos. Capacidad para aprender de forma continua y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.</p>	
<p><b>6. Recursos</b></p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación en pdf facilitada por el profesor previa a las clases.</li> <li>• Anotaciones realizadas en la sala clase.</li> <li>• Biblioteca central UTP, salas de cómputo (CRIE) e internet.</li> </ul> <p><b>Bibliografía:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Katsuhiko Ogata Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall. Tercera edición: 1998. Cuarta edición: C2003, Quinta edición: C2010.</li> <li>2. C.A. Smith, A.B. Corripio. Ed. J. Control Automático de Proceso. Editorial Limusa S.S de C.V., c2007.</li> <li>3. C.A. Smith, A.B. Corripio. Ed. J. Principles and Practice of automatic process control. Wiley. 1997, 2 Edic.</li> <li>4. Cauwenberghe, Van; Burbano, Juan Carlos; Declercq, Filip. Automatical Control: practical exercises. University of Gent. Automatic Control Laboratory, 1994.</li> <li>5. Lopez Lobo, Jaime. Fundamentos de Control Automático. Pereira : Universidad Tecnológica de Pereira, 1995.</li> <li>6. Ogata, Katsuhiko, Problemas de ingeniería de control utilizando matlab. España : Pearson Education S.A., c1999</li> <li>7. Dorf, Richard C. Bishop, Robert H. Sistemas de control moderno. Décima edición España : Pearson Education S.A., 2005</li> <li>8. Rivera Mejia, Jose. Instrumentacion. México: Editorial Trillas, S.A. de C.V., 2007</li> <li>9. Creus Sole, Antonio. Instrumentacion industrial. México: Alfaomega Colombiana S.A., C1992</li> <li>10. Doebelin, Ernest O. Sistemas de medición e instrumentación:</li> <li>11. Diseño y aplicación. Quinta edición. México : Mcgraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V., c2005</li> </ol>	
<p><b>7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza</b></p> <p>Tareas grupales de búsqueda de información relacionada a los temas vistos. Ejercicios teórico-prácticos. Diseño y construcción de un sistema de control bajo la plataforma Arduino. Proyectos grupales orientados al análisis de artículos científicos en cada capítulo visto. Visitas técnicas a instalaciones industriales</p>	
<p><b>8. Trabajos en laboratorio y proyectos</b></p> <p>Se realizarán trabajos prácticos en el laboratorio de Ing. Mecatrónica.</p>	
<p><b>9. Métodos de aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral.</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas.</li> <li>• Aula invertida.</li> <li>• Trabajo práctico en la creación de un equipo controlado basado en la plataforma Arduino.</li> <li>• Lectura artículos especializados.</li> </ul> <p>La asistencia a clase, el estudio continuo y el trabajo día a día son fundamentales para que el alumno alcance de manera satisfactoria el aprendizaje propuesto. Los estudiantes deben tener en cuenta que para su asesoramiento dispone del profesor en tutorías personalizadas y grupales.</p>	
<p>10. Métodos de evaluación</p> <p><b>Parcial 1.</b> Incluye los Capítulo 1 y Capítulo 2: Valor porcentual de la nota: 16.7%. <b>Parcial 2.</b> Incluye el Capítulo 3: Valor porcentual de la nota: 16.7%. <b>Parcial 3.</b> Incluye el Capítulo 4: Valor porcentual de la nota: 16.7%. <b>Parcial 4.</b> Incluye los Capítulo 6, Capítulo 7 y Capítulo 8: Valor porcentual de la nota: 16.7%. <b>Exposición elementos de un sistema de control:</b> Valor porcentual de la nota: 16.6%. <b>Diseño y construcción de un sistema de control bajo la plataforma Arduino:</b> Valor porcentual de la nota: 16.7%.</p>	

