

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS**

**DIVISIÓN DE INGENIERÍAS**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA**  
**PROGRAMA DE ASIGNATURA**

<b>NOMBRE DE MATERIA</b>	CONTROL DE PROCESOS	
<b>CLAVE DE MATERIA</b>	IQ210	
<b>DEPARTAMENTO</b>	INGENIERÍA QUÍMICA	
<b>CÓDIGO DE DEPARTAMENTO</b>		
<b>CENTRO UNIVERSITARIO</b>	CUCEI	
<b>CARGA HORARIA</b>	<b>TEORÍA</b>	60
	<b>PRACTICA</b>	20
	<b>TOTAL</b>	80
<b>CRÉDITOS</b>	9 (NUEVE)	
<b>TIPO DE CURSO</b>	CURSO - TALLER	
<b>NIVEL DE FORMACIÓN PROFESIONAL</b>	PREGRADO (LICENCIATURA)	
<b>PRERREQUISITOS</b>	IQ209, IQ204	

**OBJETIVO GENERAL :**

EN ESTE CURSO SE DARÁN LAS BASES PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SISTEMAS DE CONTROL CLÁSICO Y CONTROL DIGITAL DE PROCESOS QUÍMICOS EN ESTADO TRANSITORIO.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS :**

DAR LOS FUNDAMENTOS DE MODELADO DE PROCESOS QUÍMICOS EN ESTADO TRANSITORIO.

CONSTRUIR LOS DIAGRAMAS DE BLOQUE PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS.

DETERMINAR EL EFECTO DE LA DINÁMICA DE SENSORES, MEDIDORES, ELEMENTOS DE CONTROL FINAL Y ACTUADORES EN EL DESEMPEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS EN ESTADO TRANSITORIO.

DEFINIR LOS CRITERIOS DE ESTABILIDAD DE PROCESOS QUÍMICOS EN ESTADO TRANSITORIO.

DISEÑAR SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS UTILIZANDO TÉCNICAS EN EL ESPACIO DEL ESTADO Y EN EL ESPACIO DE LA FRECUENCIA.

ANALIZAR Y APLICAR SIMULACIÓN PARA DISEÑAR SISTEMAS DE CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS EN ESTADO TRANSITORIO.  
INTRODUCIR LOS FUNDAMENTOS DE CONTROL DIGITAL.

**CONTENIDO TEMÁTICO SINTÉTICO :**

**UNIDAD I INTRODUCCIÓN**

- 1.1. ASPECTOS TEÓRICOS.
- 1.2. IMPORTANCIA DEL CONTROL DE PROCESOS.
- 1.3. OBJETIVOS DEL CONTROL DE PROCESOS.
- 1.4. CONTROL A LAZO CERRADO Y LAZO ABIERTO.

**UNIDAD II. MODELADO DE PROCESOS QUÍMICOS**

- 2.1. CONCEPTO DE CANTIDADES FUNDAMENTALES.
- 2.2. PRINCIPIO DE CONSERVACIÓN.
- 2.3. GRADOS DE LIBERTAD.
- 2.4. MODELADO CON PROPÓSITOS DE CONTROL.
- 2.5. BALANCES DE MASA Y ENERGÍA EN ESTADO TRANSITORIO.
- 2.6. PRÁCTICA DE MODELADO.

**UNIDAD III. SIMULACION DE PROCESOS QUIMICOS**

- 3.1. INTRODUCCIÓN AL MATLAB.
- 3.2. INTEGRACIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.
- 3.3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE RESULTADOS.
- 3.4. PRÁCTICAS DE SIMULACIÓN.

**UNIDAD IV. FUNCIONES DE TRANSFERENCIA**

- 4.1. PROCESOS EN ESTADO ESTACIONARIO.
- 4.2. APROXIMACIÓN LINEAL DE MODELOS NO LINEALES.
- 4.3. REPASO DE TRANSFORMADAS DE LAPLACE.
- 4.4. FUNCIONES DE TRANSFERENCIA.
- 4.5. DIAGRAMAS DE BLOQUES.
- 4.6. PRÁCTICAS DE FUNCIONES.

**UNIDAD V. SISTEMAS DINÁMICOS DE SEGUNDO ORDEN**

- 5.1. DEFINICIÓN DE FACTOR DE AMORTIGUAMIENTO Y FRECUENCIA NATURAL.
- 5.2. SIGNIFICADO FÍSICO DE FACTOR DE AMORTIGUAMIENTO.
- 5.3. SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE SEGUNDO ORDEN.
- 5.4. EJEMPLOS DE SISTEMAS DE SEGUNDO ORDEN.
- 5.5. SESIONES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

**UNIDAD VI. SISTEMAS DINÁMICOS DE ORDEN SUPERIOR**

- 6.1. SISTEMAS DINÁMICOS EN SERIE.
- 6.2. SISTEMAS DINÁMICOS QUE NO ESTÁN EN SERIE.
- 6.3. EJEMPLOS.

**UNIDAD VII. DISEÑO DE CONTROLES ASISTIDO POR COMPUTADORA**

- 7.1. EL PROGRAMA CLASSICAL CONTROL (CC)
- 7.2. SESIÓN DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**UNIDAD VIII. ESTABILIDAD DE SISTEMAS DINÁMICOS**

- 8.1. DEFINICIÓN DE ECUACIÓN CARACTERÍSTICA.
- 8.2. DEFINICIÓN DE POLOS Y CEROS DE UN SISTEMA DINÁMICO.
- 8.3. DEFINICIÓN DE ESTABILIDAD.
- 8.4. CRITERIO DE ROUTH-HURWITZ.
- 8.5. ARREGLO DE ROUTH.
- 8.6. SESIÓN DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**UNIDAD IX. DIAGRAMA DE EL LUGAR GEOMÉTRICO DE LA RAÍCES**

- 9.1. DEFINICIÓN Y EJEMPLOS

**UNIDAD X. DISEÑO DE CONTROLADORES RETROALIMENTADOS**

- 10.1. DIAGRAMA DE BLOQUE DE SISTEMAS CONTROLADOS.
- 10.2. LEYES DE CONTROL.
- 10.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS TIPOS DE CONTROLADORES.
- 10.4. SESIÓN DE PROBLEMAS.

**UNIDAD XI. MÉTODOS DE RESPUESTA A LA FRECUENCIA**

- 11.1. DIAGRAMA DE BODE.
- 11.2. DIAGRAMA DE NYQUIST.
- 11.3. APLICACIONES.
- 11.4. SESIÓN DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

**UNIDAD XII. AJUSTE DE PARÁMETROS DE CONTROLADORES**

- 12.1. MÉTODO DE ZIEGLER-NICHOLS.
- 12.2. MÉTODO COHEN-COON.
- 12.3. MÉTODO DE DAHLIN.
- 12.4. COMPARACIÓN DE LOS DIFERENTES MÉTODOS DE AJUSTE.
- 12.5. SESIÓN DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

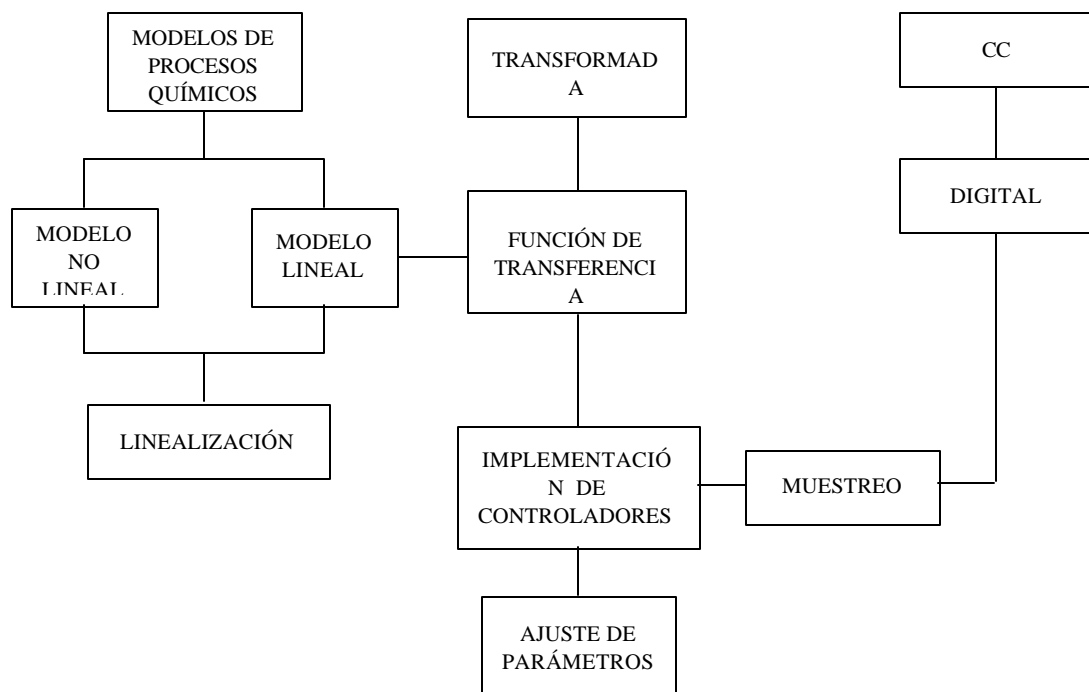
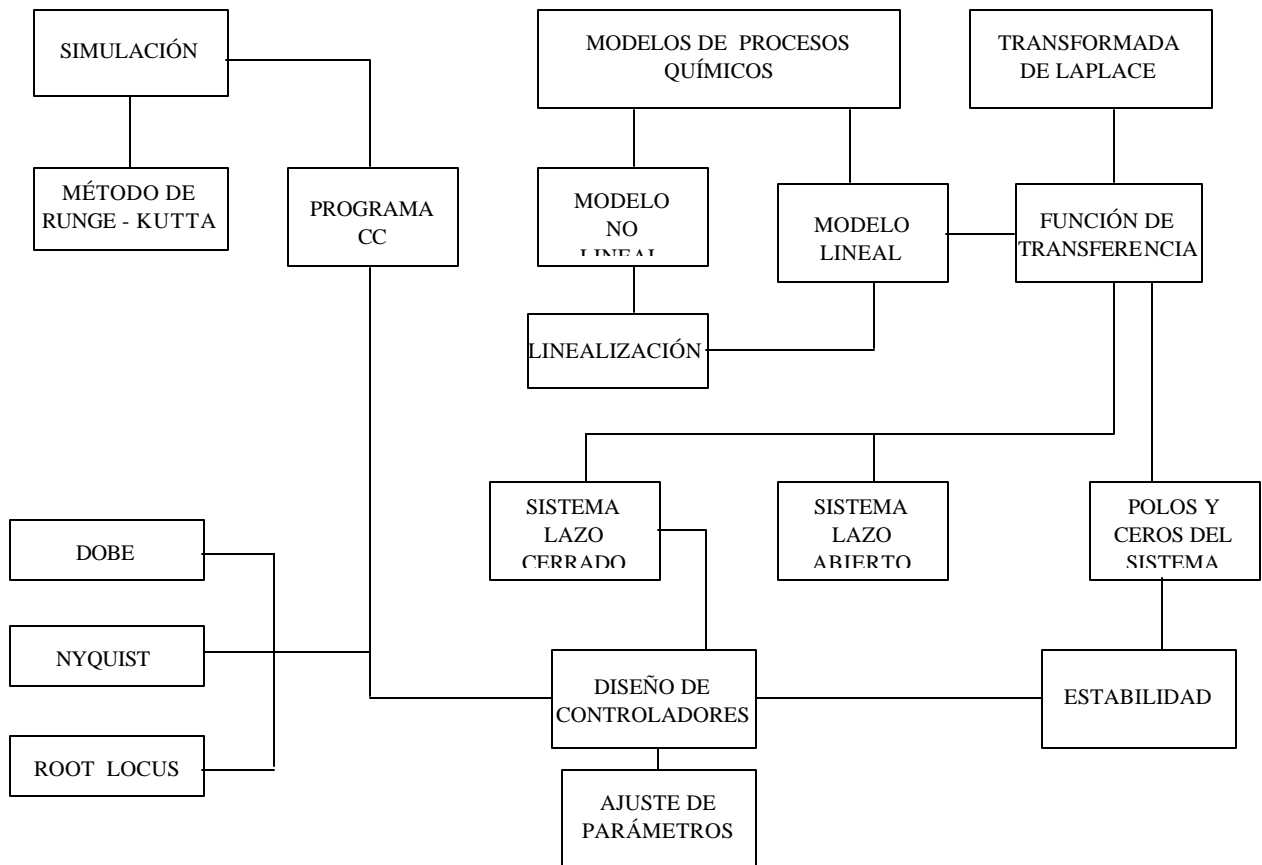
**UNIDAD XIII. CASO DE ESTUDIO**

- 13.1. TANQUE DE CALENTAMIENTO.
- 13.2. REACTOR QUÍMICO.

**UNIDAD XIV. CONTROL DIGITAL**

- 14.1. INTRODUCCIÓN.
- 14.2. SISTEMAS DISCRETOS Y TRANSFORMADA Z.
- 14.3. MUESTREO Y RECONSTRUCCIÓN.
- 14.4. SISTEMAS DISCRETOS A LAZO ABIERTO.
- 14.5. SISTEMAS A LAZO CERRADO.
- 14.6. CARACTERÍSTICAS DE LAS RESPUESTA AL TIEMPO DE LOS SISTEMAS.
- 14.7. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE ESTABILIDAD.
- 14.8. SESIONES DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

## ESTRUCTURA CONCEPTUAL:



**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

<b>AUTOR (ES)</b>	<b>LIBRO, TEMA (S)</b>	<b>EDITORIAL Y FECHA</b>
GONZALEZ ALVAREZ, V., J.A. LUNA GUTIERREZ E I. REYES GONZALEZ.	NOTAS PARA EL CURSO DE CONTROL DE PROCESOS	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA (1995)
SMITH, C. Y A.B. CORRIPIO.	CONTROL AUTOMÁTICO DE PROCESOS QUÍMICOS: TEORÍA Y PRACTICA.	LIMUSA (1997)

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

<b>AUTOR (ES)</b>	<b>LIBRO, TEMA (S)</b>	<b>EDITORIAL Y FECHA</b>
LUYBEN, W.L.	MODELLING, SIMULATION AND CONTROL FOR CHEMICAL ENGINEERS. 2ND. EDITION	McGRAW-HILL (1993)
STEPHANOPOULOS, G.	CHEMICAL PROCESS CONTROL: AN INTRODUCTION TO THEORY AND PRACTICE	PRENTICE HALL (1983)
COUGHANOWR, C.R.	PROCESS SYSTEM ANALYSIS AND CONTROL. 2ND EDITION	McGRAW-HILL (1992)
SHINSKEY, F.G.	PROCESS CONTROL. 2ND. EDITION	McGRAW-HILL (1996)
SEBORG, D., F. EDGAR AND D. MELLINCHAMP.	AN INTRODUCTION TO CHEMICAL PROCESS CONTROL.	WILEY (1990)
PHILLIPS, C.L. AND H.T. NAGLE.	DIGITAL CONTROL SYSTEM ANALYSIS AND DESIGN. THIRD DE.	PRENTICE HALL (1995)
BENNETT, S.	A HISTORY OF CONTROL ENGINEERING 1800-1930	IEE PETER PEREGRINUS (1986)

**ENSEÑANZA - APRENDIZAJE**

EL PROFESOR IMPARTE ESTE CURSO DESARROLLANDO LAS IDEAS BÁSICAS EN EL PIZARRÓN, BASÁNDOSE EN COMPUTADORA, ACETATOS Y FILMINAS. EN LA SESIÓN DE PROBLEMAS, EL PROFESOR DETALLARÁ LA APLICACIÓN DE LOS DIFERENTES ESQUEMAS DE CONTROL EN VARIOS EJEMPLOS DE PROCESOS QUÍMICOS. EL ALUMNO TENDRÁ QUE RESOLVER TAREAS PERIÓDICAS EN DONDE SE EVALÚA EL PROGRESO DEL MISMO.

**CARACTERÍSTICAS DE LA APLICACIÓN PROFESIONAL DE LA ASIGNATURA:**

DISEÑO Y DESARROLLO DE SISTEMAS DE CONTROL CLÁSICO DE PROCESOS QUÍMICOS.  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE PROYECTOS EN LA INDUSTRIAS QUÍMICAS.  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN EN INDUSTRIAS QUÍMICAS.  
DEPARTAMENTOS DE VENTAS DE ELEMENTOS DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN.

**CONOCIMIENTOS, APTITUDES, VALORES, ETC.**

EL ALUMNO SERÁ CAPAZ DE:  
IDENTIFICAR LAS VARIABLES DE ESTADO QUE DEFINEN EL PROCESO QUÍMICO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE CONTROL DE PROCESOS.  
SELECCIONAR LAS VARIABLES DE MANIPULACIÓN Y MEDICIÓN PARA DISEÑAR EL ESQUEMA DE CONTROL.  
EVALUAR EL EFECTO DE LAS VARIABLES DE MANIPULACIÓN Y MEDICIÓN EN LA ESTABILIDAD DEL SISTEMA QUÍMICO EN ESTADO TRANSITORIO.  
SELECCIONAR LOS VALORES ÓPTIMOS DE LOS PARÁMETRO DE CONTROL: GANANCIA ESTÁTICA, CONSTANTE DE TIEMPO, FACTOR DE AMORTIGUAMIENTO, ETC.  
SIMULAR LOS ESQUEMAS DE CONTROL EN LA BÚSQUEDA DE MEJORES ALTERNATIVAS QUE GARANTICEN LA ESTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE CONTROL Y LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS.

**MODALIDADES DE EVALUACIÓN**

EL APRENDIZAJE DE LA MATERIA SE EVALUARÁ DE SIGUIENTE FORMA:

TAREAS	20 %
EXÁMENES PARCIALES	50 %
PROYECTO FINAL	30 %