

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DURANGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS QUÍMICA Y BIOQUÍMICA
SEMESTRE ENERO – JUNIO 2012



DATOS GENERALES DEL CURSO

Asignatura: Instrumentación y Control
Grupo: BI1121-5F
Nivel: Licenciatura
Carrera: Ingeniería Bioquímica
Créditos: 5 (3 HT y 2 HP por semana)

Docente: Dr. Carlos Francisco Cruz Fierro
Correo: doc@cruzfierro.com
Oficina: Centro de Física (edificio D, tercer piso)

Horario: L – V 12-13 T-13

Suspensiones oficiales: 6 feb, 19 mar, 1º y 14-15 may

Página electrónica: <http://tecno.cruzfierro.com/>

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none">Conocer la simbología utilizada en la instrumentaciónConocer los principios para la medición de las variables de proceso.Conocer los diferentes tipos de medidores de presión, flujo, nivel y temperatura.Conocer los elementos finales de control.Deducir el modelo matemático de sistemas físicos.Comprender los conceptos fundamentales de los elementos y sistemas de control.Obtener la respuesta en el dominio del tiempo de sistemas físicos, partiendo de los modelos matemáticos y transformados al dominio de Laplace.Comprender los efectos de los diferentes modos de control (P, PI, PID) en la respuesta de los sistemas.Reconocer la estabilidad de sistemas de control automático.Determinar los parámetros de ajuste de los controladores a lazo cerrado.Conocer algunas de las diferentes estrategias de control de procesos químicos.		
	GENÉRICAS	INSTRUMENTALES	INTERPERSONALES
	<ul style="list-style-type: none">Capacidad de análisis y síntesis.Capacidad de organizar y planificar.Conocimientos básicos de la carrera.Habilidades de gestión de información.Resolución de problemas.Toma de decisiones.	<ul style="list-style-type: none">Razonamiento crítico.Trabajo en equipo.Habilidades interpersonales.Compromiso ético.Crítica y autocrítica constructiva.Capacidad de comunicación con expertos de otras áreas	<ul style="list-style-type: none">Aplicación práctica de los conocimientos.Habilidades de investigación.Construcción del propio conocimiento.Adaptación a nuevas situaciones.Generación de nuevas ideas (creatividad).Trabajo autónomo.Preocupación por la calidad.Búsqueda del logro.

COMPETENCIAS PREVIAS

ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none">Realizar balances de materia y energía de diversos procesos químicos.Utilizar series de Taylor para realizar linealizaciones de sistemas no lineales.Utilizar diversos métodos numéricos.Utilizar transformadas de Laplace.Resolver ecuaciones diferenciales utilizando la técnica de LaplaceRealizar operaciones con números complejos.Manejar el entorno Matlab y Simulink.
--------------------	---

TEMARIO

(*) El examen normalmente será una semana después de terminar los temas de la unidad.

UNIDAD 1: ELEMENTOS PRIMARIOS Y FINALES DE CONTROL

- 1.1 Importancia de la medición y la instrumentación
- 1.2 Simbología y diagramas de instrumentación
- 1.3 Elementos primarios de medición (presión, flujo, temperatura, nivel y otros)
- 1.4 Elementos finales de control

UNIDAD 2: MODELACIÓN DINÁMICA

- 2.1 Modelos de los procesos químicos
- 2.2 Linealización de procesos no lineales
- 2.3 Sistemas de primer orden
- 2.4 Sistemas de segundo orden
- 2.5 Sistemas de orden superior

UNIDAD 3: DISEÑO DE CONTROLADORES

- 3.1 Diagramas de bloques
- 3.2 Funciones de transferencia
- 3.3 Control proporcional (P)
- 3.4 Control proporcional integral (PI)
- 3.5 Control proporcional integral derivativo (PID)
- 3.6 Estabilidad
- 3.7 Sintonización de controladores

UNIDAD 4: TÉCNICAS ADICIONALES DE CONTROL

- 4.1 Control relacional
- 4.2 Control en cascada
- 4.3 Control anticipatorio

BIBLIOGRAFÍA

1. Anderson, Norman A. "Instrumentation for Process Measurement and Control". Foxboro.
2. Coisdine, Douglas M. "Manual de Instrumentación Aplicada". McGraw-Hill.
3. Considine, D.M. y Considine, G.D. "Process Instruments and Control Handbook". McGraw-Hill.
4. Coughanowr, D.R. y Koppel, L.B. "Process System Analysis and Control". Prentice Hall.
5. Creus, A. "Instrumentación Industrial". Alfa Omega Marcombo.
6. Deshpande, P.B. y Ash, R.H. "Elements and Computer Process Control". Prentice-Hall.
7. Hauptmann, Peter. "Sensor: Principles and Applications". Prentice Hall.
8. Marlin, Thomas E. "Process Control. Designing Processes and Control Systems for Dynamic Performance". McGraw-Hill.
9. Ogata. "Métodos de Control Moderno". Prentice Hall.
10. Ollero, P. y Fernández, E. "Control e Instrumentación de Procesos Químicos". Ed. Síntesis.
11. Pallas, Areny R. "Sensores y Acondicionadores de Señal". Marcombo.
12. Seborg, D.E., Edgar, T.F. y Mellichamp. "Process Dynamics and Control". John Wiley & Sons.
13. Smith C.A y Corripio A.B. "Principios y Práctica de Control Automático de Procesos". John Wiley & Sons.
14. Soisson, H.E. "Instrumentación Industrial". Limusa.
15. Stephanopoulos, George. "Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice". Prentice Hall.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Examen 50 puntos	Tareas 20 puntos	Portafolio 20 puntos	Asistencia 10 puntos
----------------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Examen (50 puntos). Se aplicará un examen escrito una semana después de concluir cada unidad, evaluando teoría y/o problemas. En caso de ser necesario se puede cambiar la fecha del examen (previo acuerdo con al menos un día de anticipación) pero no posponerlo más de una semana adicional. No se aplicarán exámenes extemporáneos. Los exámenes serán a libro cerrado, excepto por los formularios que indique el profesor. Los alumnos no podrán prestarse nada durante el desarrollo del examen. Tampoco podrán abandonar el salón ni recibir nada del exterior durante el examen. Dado que no se seguirá estrictamente ninguna de las referencias bibliográficas, se espera que el alumno tome notas adecuadas de la información presentada en clase. Todo material cubierto en clase o tareas puede ser objeto de evaluación.

Tareas (20 puntos). Generalmente se asignarán una o dos tareas por unidad, cuyo propósito será profundizar en algunos de los temas del curso (incluyendo en algunos casos exposiciones). Las tareas serán resueltas en equipos (máximo 3 alumnos). Todos los miembros del equipo son igualmente responsables del trabajo realizado. La tarea deberá ser entregada una semana después de ser asignada, al inicio de la clase correspondiente. Cuando la tarea sea entregada con anticipación o retraso, se bonificará o deducirá un porcentaje de su calificación:

Días hábiles de anticipación			Días hábiles de retraso			
≥ 3	2	1	1	2	3	≥ 4
+ 25%	+ 20%	+ 10%	- 20%	- 30%	- 40%	- 50%

Cuando por cualquier motivo no haya clase el día que se debía entregar la tarea, ésta se entregará el siguiente día que sí haya clase, sin considerarse esto un retraso. Las tareas no necesitan ser en computadora, aunque se espera un esfuerzo por la mejor calidad de presentación. Los gráficos sí deberán ser en computadora. Las tareas deberán entregarse en papel, no se acepta entrega por correo electrónico.

Portafolio (20 puntos). Está constituido por ejercicios realizados individualmente durante el curso. El alumno entregará los ejercicios asignados en clase, resueltos a mano, como evidencia de su trabajo personal, a más tardar dos semanas después de haberse encargado cada ejercicio. Todas las hojas deberán llevar nombre y número de control. Puede emplearse ambos lados de la hoja o papel de reuso, pero no se recomiendan hojas de cuaderno. Al final del curso, el alumno entregará un engargolado con todos los ejercicios (junto con los demás materiales que se le indiquen) formando un portafolio final.

Asistencia (10 puntos). La asistencia es requerida. En caso de que el alumno llegue significativamente tarde o que abandone el salón durante un tiempo considerable de la clase, se le podrá cancelar la asistencia correspondiente. Las inasistencias deberán justificarse por escrito en un plazo máximo de una semana. Es responsabilidad del alumno ponerse al corriente a la mayor brevedad cuando haya faltado.

Acreditación. Para acreditar una unidad, se deberá obtener un mínimo de 70 puntos. Para acreditar el curso, el alumno deberá acreditar todas las unidades del programa.

Segunda Oportunidad. Se realizará de acuerdo a las fechas establecidas en el calendario del Instituto. Por ser la segunda oportunidad para acreditar la unidad, la máxima calificación del examen de regularización será **90**.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Honestidad académica. Es indispensable que el alumno aplique una ética consistente con la formación profesional que está recibiendo. La deshonestidad en un examen será motivo de anulación. En el caso de trabajos en computadora, se anularán si muestran evidencia de material copiado de otro trabajo o de información simplemente copiada y pegada de Internet. Por otro lado, no sólo se permite, sino que se recomienda, que los alumnos se reúnan a trabajar en las tareas y repasar los contenidos vistos en clase, a condición de que todos participen y que cada uno desarrolle su propio trabajo.

Aprendizaje incremental. Los temas del curso tienen una secuencia lógica que requiere del dominio de un tema antes de continuar con el siguiente. Del mismo modo, este curso requiere y se basa en aprendizajes previos. Las tareas o los exámenes pueden requerir conocimientos de unidades anteriores o de cursos anteriores.

Trabajo extra-clase. De acuerdo a la asignación de créditos, se espera que el alumno dedique al curso un mínimo de 3 horas extra-clase semanalmente, adicionales al horario asignado. Estas horas extra de trabajo corresponden a la realización de tareas y finalización de ejercicios de portafolio.

Evidencia del proceso educativo. Todas las tareas y trabajos entregados, así como los exámenes, constituyen evidencia del proceso educativo, por lo que permanecerán en custodia del profesor. Al entregar resultados de los exámenes, el alumno deberá firmar de enterado y devolver su examen. El portafolio final sí se devolverá al alumno al final del curso.

Calidad del trabajo escolar. Se espera que el alumno refleje en su trabajo escolar su esfuerzo en alcanzar y mantener una alta calidad. Si hay deficiencias, la calificación obtenida puede ser penalizada o se puede indicar que se corrijan las deficiencias.

Celulares. No se permite su uso durante la clase. Mantenerlos apagados o en modo silencioso.