UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ingenierías
LICENCIATURA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA

1. INFORMACIÓN DEL CURSO:

Nombre: Automatización y optimización de procesos		**Número de créditos:** 9
Departamento: Ingeniería Química		**Carga total de horas por cada semestre:** 64
Clave: I3309	**NRC:** 65856,117566	**Horas por semana bajo conducción docente:** 4

2. INFORMACIÓN DEL PROFESOR:

Nombre del profesor:	**Página web del curso:**
Correo electrónico:	**Teléfono:**
Horario de atención:	

3. DISPOSICIONES GENERALES PARA EL CURSO:

- Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario el alumno debe tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.
- En las sesiones no se fumará ni se consumirán alimentos en el aula. Los teléfonos celulares y demás dispositivos de comunicación a distancia deberán permanecer apagados.
- Son obligaciones académicas de los alumnos:
  - Participar en las actividades académicas del curso, realizar los trabajos académicos señalados por el profesor y conseguir los materiales necesarios según el programa de la asignatura.
  - Cumplir con los requisitos para presentar exámenes y realizarlos de manera honesta.
  - Respetar los calendarios oficiales de las evaluaciones.
- Son obligaciones disciplinarias de los alumnos:
  - Avisar con anticipación al profesor cuando prevean que no asistirán a alguna actividad calendarizada como parte del curso.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General:

El alumno contará con los criterios necesarios para la selección de la instrumentación y equipo de control de procesos de la industria alimenticia, con la finalidad de establecer la automatización adecuada de los mismos y así optimizar su funcionamiento.

4.2 Objetivos Particulares:

1. Conocer la instrumentación empleada en la automatización y control de los procesos de la industria de los alimentos.
2. Identificar las principales variables de proceso en la industria de los alimentos y la instrumentación empleada en su medición.
3. Identificar los elementos de control necesarios para líneas de proceso en casos específicos, tales como válvulas, bombas, etc.
4. Definir los criterios empleados en el diseño de sistemas de control automático.
5. Determinar el tipo de control necesario para una aplicación en particular.
6. Proponer los criterios y elementos necesarios para la automatización y optimización de una planta procesadora de alimentos.

5. COMPETENCIA(S) A DESARROLLAR

El alumno debe ser capaz de identificar y clasificar las variables clave de proceso, así como los elementos de instrumentación necesarios para medirlas o manipularlas y que conforman los lazos de control que habitualmente se emplean en la industria de los alimentos.

El alumno debe ser capaz de diseñar un sistema de control automático simple que se pueda aplicar en procesos de la industria de los alimentos con el fin de optimizar su desempeño.

6. PROGRAMA DEL CURSO:

Contenido temático	Semana	Fecha	Horas	Competencias a desarrollar	Actividades del Profesor*	Actividades del alumno*
UNIDAD DE COMPETENCIA 1. **1 INTRODUCCIÓN A LA INSTRUMENTACIÓN Y AL CONTROL INDUSTRIAL** 1.1 Aspectos teóricos	1 1		1	**CONOCIMIENTOS** Aspectos básicos del control de procesos **HABILIDADES** Identificar causas y efectos en	Facilitador de actividades en clase Desarrolla preguntas orientadoras Gestiona y dinamiza grupos reorientándolos hacia aportaciones positivas	**PREVIAS**: Inicia lecturas **DURANTE**: resuelve ejercicios **DESPUÉS**: Autoevaluación **PRODUCTOS DE APENDIZAJE**: •Ejercicios resueltos

Contenido temático	Semana	Fecha	Horas	Competencias a desarrollar	Actividades del Profesor*	Actividades del alumno*
1.1.1 Definición de control automático de procesos 1.1.2 Identificación de causas y efectos en sistemas dinámicos 1.1.3 Elementos básicos que componen un sistema de control 1.2 Importancia del control de procesos 1.3 Objetivos del control de procesos 1.4 Configuraciones en los lazos de control 1.5 Historia del control y su estado del arte	1 1 1 1 2 2		1 1 .5 .5 1 .5	sistemas dinámicos y seleccionar configuraciones de control adecuadas para cumplir con los objetivos establecidos **ACTITUDES Y VALORES.** Comunicación y de trabajo compartido, reflexión, la argumentación, especulación, el contraste práctico, el descubrimiento y la conexión con la realidad. Toma conciencia de los otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia.	Enlaza el conocimiento teórico y práctico	•Diagrama de flujo para ilustrar el proceso de resolución de problemas de identificación y clasificación de variables del procesos, así como selección de configuraciones de control
UNIDAD DE COMPETENCIA 2. **2 FUNDAMENTOS DEL CONTROL AUTOMÁTICO** 2.1 Repaso de Modelado de Procesos 2.2 Repaso de transformadas de Laplace 2.3 Breve Introducción a Matlab y Simulink 2.4 Sistemas lineales y funciones de transferencia 2.5 Estabilidad de sistemas dinámicos 2.6 Ajuste de modelos dinámicos para fines de control 2.6.1 Sistemas de primer orden más tiempo muerto 2.6.2 Sistemas de segundo orden 2.7 Técnicas de sintonización de controladores PID 2.8 Introducción al control lógico 2.9 Simulación de sistemas de control Primera evaluación	2,3 3 3 3,4 4 4,5 5,6,7, 8 8,9		3 3 2 2 4 2 6 2	**CONOCIMIENTOS** Significado y representación de las funciones de trasferencia Técnicas básicas de ajuste de modelos para fines de control Métodos de sintonización **HABILIDADES** Ajustar modelos para fines de control a partir de curvas de reacción. Sintonizar controladores PID empleando técnicas simples. Identificar la lógica empleada en los controladores lógicos **ACTITUDES Y VALORES.** Comunicación y de trabajo compartido, reflexión, la argumentación, especulación, el contraste práctico, el descubrimiento y la conexión con la realidad. Toma conciencia de los otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia.	Facilitador de actividades en clase Desarrolla preguntas orientadoras Gestiona y dinamiza grupos reorientándolos hacia aportaciones positivas Enlaza el conocimiento teórico y práctico	**PREVIAS**: Inicia lecturas **DURANTE**: resuelve ejercicios **DESPUÉS**: Autoevaluación **PRODUCTOS DE APENDIZAJE**: •Ejercicios resueltos

Contenido temático	Semana	Fecha	Horas	Competencias a desarrollar	Actividades del Profesor*	Actividades del alumno*
UNIDAD DE COMPETENCIA 3. **3 INSTRUMENTACIÓN EN SISTEMAS DE CONTROL** 3.1 Variables de procesos y su medición instrumental 3.1.1 Tipo de señales 3.1.2 Elementos de transmisión de señales y su propósito 3.2 Elementos finales de control 3.3 Tipos de controladores 3.4 Nomenclatura en diagramas de control	 9 9 9 10 10 11 11,12		 1.5 1 1 2 2 3 2	**CONOCIMIENTOS** Elementos básicos de un sistema de instrumentación Nomenclatura de diagramas de control **HABILIDADES** Identificar los componentes que forman un sistema instrumentado. Leer y escribir diagramas de instrumentación **ACTITUDES Y VALORES.** Comunicación y de trabajo compartido, reflexión, la argumentación, especulación, el contraste práctico, el descubrimiento y la conexión con la realidad. Toma conciencia de los otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia.	Facilitador de actividades en clase Desarrolla preguntas orientadoras Gestiona y dinamiza grupos reorientándolos hacia aportaciones positivas Enlaza el conocimiento teórico y práctico	**PREVIAS**: Inicia lecturas **DURANTE**: resuelve ejercicios **DESPUÉS**: Autoevaluación **PRODUCTOS DE APENDIZAJE**: •Ejercicios resueltos de selección de instrumentos •Lectura y trazo de diagrama de instrumentación con todos sus elementos
UNIDAD DE COMPETENCIA 4. **4 AUTOMATIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS.** 4.1 Integración de unidades básicas de control en procesos de la industria de los alimentos 4.2 Ejemplos de control de procesos en la industria de los alimentos 4.3 Ejemplos de optimización de procesos en la industria de los alimentos Segunda evaluación	 12,13 13 14 14,15		 4 3 3 2	**CONOCIMIENTOS** Procedimientos típicos utilizados en la industria de los alimentos para controlar y optimizar los procesos **HABILIDADES** Integrar las habilidades obtenidas en las unidades previas para aplicarlos a sistemas de control enfocados a la industria de los alimentos **ACTITUDES Y VALORES.** Comunicación y de trabajo compartido, reflexión, la argumentación, especulación, el contraste práctico, el descubrimiento y la conexión con la realidad. Toma conciencia de los	Facilitador de actividades en clase Desarrolla preguntas orientadoras Gestiona y dinamiza grupos reorientándolos hacia aportaciones positivas Enlaza el conocimiento teórico y práctico	**PREVIAS**: Inicia lecturas **DURANTE**: resuelve ejercicios **DESPUÉS**: Autoevaluación **PRODUCTOS DE APENDIZAJE**: •Ejercicios resueltos •Proyecto final de control de un procesos, que incluya diagrama de instrumentación, diseño y sintonización de controladores y simulación.

Contenido temático	Semana	Fecha	Horas	Competencias a desarrollar	Actividades del Profesor*	Actividades del alumno*
				otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia.		
UNIDAD DE COMPETENCIA 5. **5 AUTOMATIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN EN LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS.** 5.1 Integración de unidades básicas de control en procesos de la industria de los alimentos 5.2 Ejemplos de control de procesos en la industria de los alimentos 5.3 Ejemplos de optimización de procesos en la industria de los alimentos. Tercera evaluación	15,16 16,17 17 18	/	4 3 3 2	**CONOCIMIENTOS** Procedimientos típicos utilizados en la industria de los alimentos para controlar y optimizar los procesos **HABILIDADES** Integrar las habilidades obtenidas en las unidades previas para aplicarlos a sistemas de control enfocados a la industria de los alimentos **ACTITUDES Y VALORES.** Comunicación y de trabajo compartido, reflexión, la argumentación, especulación, el contraste práctico, el descubrimiento y la conexión con la realidad. Toma conciencia de los otros, establece relaciones de integración, comunicación y tolerancia.	Facilitador de actividades en clase Desarrolla preguntas orientadoras Gestiona y dinamiza grupos reorientándolos hacia aportaciones positivas Enlaza el conocimiento teórico y práctico	**PREVIAS**: Inicia lecturas **DURANTE**: resuelve ejercicios **DESPUÉS**: Autoevaluación **PRODUCTOS DE APENDIZAJE**: •Ejercicios resueltos de selección de instrumentos •Lectura y trazo de diagrama de instrumentación con todos sus elementos

*** Ver desglose de la descripción de actividades del profesor y alumno (plan por tema para el desarrollo de competencias)**

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

1. **Exámenes parciales (3) 60 %**
2. **Tareas 20%**
3. **Proyecto 20%**

NOTAS:

1. Los exámenes parciales son a libro cerrado y no está permitido consultar ninguna información sobre el curso. La duración del examen es variable según los temas evaluados y son estrictamente individuales.
2. Los exámenes se realizan en el salón de clase.
3. La calificación final se obtendrá por promedio, no habrá reposición de exámenes, ni examen final.

4. Si no se realiza un examen parcial su calificación es cero, si existiera una razón válida que impida la realización de algún examen parcial, el alumno deberá entregar el justificante con anterioridad o hasta 7 días hábiles después de la fecha de aplicación del examen a justificar. En caso de no realizar lo anterior su nota será cero.
5. La nota aprobatoria es de 60 en una escala de 0 a 100. Para el acta de calificaciones las notas intermedias entre 60 y 100 **no** se redondean al entero correspondiente.
6. Las **tareas** serán enviadas por el profesor via correo electrónico y entregadas por el alumno por el mismo medio el día que se indique. Solo en casos especiales se pedirá su entrega en físico. En cualquier caso deberán presentar los siguientes requisitos:
   - Indicar en la parte superior el nombre del alumno, código y el título de la tarea correspondiente.
   - Escritas a mano con tinta negra o azul y debidamente agrupadas y ordenadas.
   - No se calificarán tareas que no presenten orden y claridad.
   - **No se recibirán tareas atrasadas.**

7. RECURSOS DE APOYO.

Título	Autor	Editorial, fecha
Instrumentación industrial. 8ª edición	A. Creus	Alfaomega-Marcombo, (2010)
Automation for Food Engineering: Food Quality Quantization and Process Control	Y.Huang, A. D. Whittaker y R. Lacey	CRC, (2001)
Computerized Control Systems in the Food Industry	G. S. Mittal	Marcel Dekker, (1996)
La automatización de la fabricación de alimentos y bebidas	I. McFarlane	AMV Ediciones, (1997)
Automatic process control. Theory and practice. 3ª Edición	Carlos A. Smith y Armando B. Corripio	, ()
Instrument Engineers Handbook: Process Measurement and Analysis. 4ª Edición	B. G. Liptak	CRC – ISA, (2009)
OPTIMIZATION OF CHEMICAL PROCESSES, 2ND EDITION	T.F. EDGAR, D. M HIMMELBLAU, L.S. LASDON	McGRAW-HILL, 2001
MATHEMATICAL MODELING APPROACHES FOR OPTIMIZATION OF CHEMICAL PROCESSES	G. CORSANO, J.M. MONTAJNE, O.A., ET AL.	NOVA SCIENCE PUBLISHERS, 2009
SYSTEMATIC METHODS OF CHEMICAL PROCESS DESING	L.T. BIEGLER, I.E. GROSSMANN, A.W. WESTERBERG	PRENTICE HALL PRT, 1997
Otros		
Curso en la Plataforma Moodle de la UdeG		
http://wdg.biblio.udg.mx/	Biblioteca digital del CUCEI	Bases de datos, Libros electrónicos, Ebrary.