

PLAN DE ESTUDIOS (PE): LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ALIMENTOS

AREA: PROCESOS INDUSTRIALES

ASIGNATURA: SIMULACIÓN E INSTRUMENTACIÓN DE PROCESOS ALIMENTARIOS

CÓDIGO: IALM-253

CRÉDITOS: 3

FECHA: 31 DE ENERO DE 2011



1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	<i>Licenciatura</i>
Nombre del Plan de Estudios:	<i>Licenciatura en Ingeniería en Alimentos</i>
Modalidad Académica:	<i>Presencial</i>
Nombre de la Asignatura:	<i>Simulación e Instrumentación de Procesos Alimentarios</i>
Ubicación:	<i>Nivel formativo</i>
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	<i>Ingeniería de Alimentos III</i>
Asignaturas Consecuentes:	<i>Ninguna</i>
Conocimientos, habilidades, actitudes y valores previos:	<p>Conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Formular ecuaciones de balances de materia y energía en unidades de proceso.</i> • <i>Obtener la solución analítica de ecuaciones diferenciales ordinarias en problemas de valor inicial usando la transformada de Laplace.</i> • <i>Desarrollar la solución numérica de ecuaciones algebraicas no lineales, así la diferenciación e integración numérica de datos y realizar su implementación en un lenguaje de alto nivel.</i> <p>Habilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Analizar.</i> • <i>Definir.</i> • <i>Memorizar.</i> • <i>Pensar creativamente.</i> • <i>Reflexionar.</i> • <i>Solución de problemas.</i> • <i>Trabajo en equipo.</i> <p>Actitudes y valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Buena conducta académica.</i> • <i>Calidad total.</i> • <i>Compromiso.</i> • <i>Ética profesional.</i> • <i>Pensamiento crítico.</i> • <i>Responsabilidad.</i>



2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE (Ver matriz 1)

Concepto	Horas por periodo		Total de horas por periodo	Número de créditos
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica <i>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</i> (16 horas = 1 crédito)	48	0	48	3
Total	48	0	48	3

3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	<u>Dr. Irving Israel Ruiz López</u>
Fecha de diseño:	<u>Julio 2009</u>
Fecha de la última actualización:	<u>31 de enero de 2011</u>
Fecha de aprobación por parte de la academia de área	<u>31 de enero de 2011</u>
Fecha de aprobación por parte de CDESCUA	<u>16 de diciembre de 2011</u>
Fecha de revisión del Secretario Académico	<u>31 de enero de 2011</u>
Revisores:	<u>Dr. Irving Israel Ruiz López</u> <u>M.C. Héctor Ruiz Espinosa</u>
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<u>Se detalló el contenido temático del apartado 1.3 (modelos matemáticos) para hacer explícitos los tópicos a cubrir en la sección.</u>



4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	<i>Ingeniero en Alimentos, Ingeniero Bioquímico, Ingeniero Químico u otra ingeniería afín</i>
Nivel académico:	<i>Estudios de posgrado en el área de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, o el equivalente de desarrollo y prestigio en el área de su especialidad</i>
Experiencia docente:	<i>Dos años</i>
Experiencia profesional:	<i>Dos años</i>

5. OBJETIVOS:

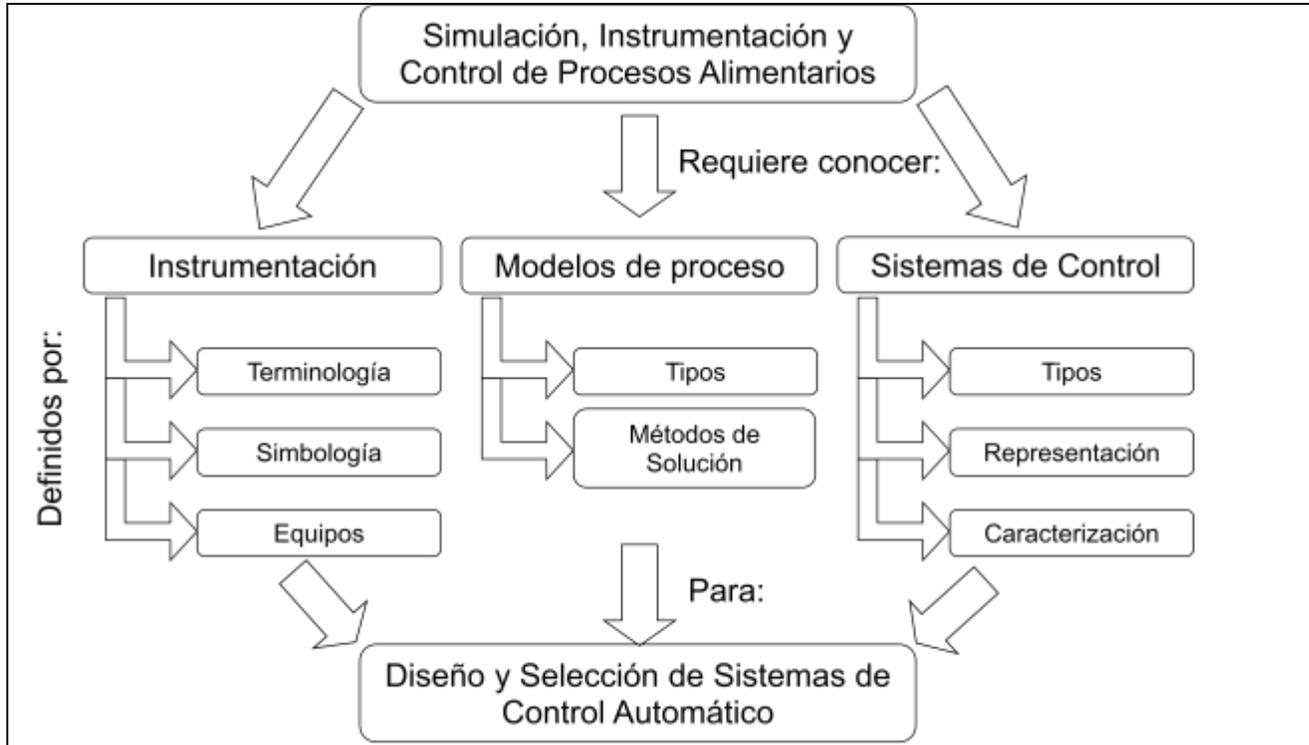
5.1 General: El alumno obtendrá las capacidades y competencias necesarias para obtener y analizar la respuesta transitoria de procesos alimentarios descritos por modelos lineales y no lineales. Asimismo, definir los principios y reconocer los equipos usados en la instrumentación de procesos y aplicar las metodologías de selección y diseño de sistemas de control automático para su regulación que garanticen su estabilidad y desempeño.

5.2 Específicos:

- 5.2.1** Realizar la modelación y simulación de procesos propios de la Ingeniería en Alimentos.
- 5.2.2** Definir, reconocer y aplicar la terminología, equipos y simbología básica usados en la instrumentación de procesos alimentarios.
- 5.2.3** Definir y aplicar los diversos algoritmos y estrategias de control para el diseño y selección de sistemas de regulación automática de procesos alimentarios.



6. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA ASIGNATURA:



7. CONTENIDO

Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
1. Modelación y simulación del comportamiento dinámico de procesos.	Realizar la modelación y simulación de procesos propios de la Ingeniería en Alimentos.	1.1. Importancia de la modelación y simulación de procesos.	Luyben, W.L. (1996). Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers. 2a Edición. E.U.A.: McGraw-Hill. 2. Moreira, R.G. (2001). Automatic Control for Food Processing Systems. E.U.A.: Aspen Publishers.	1. Coughanowr, D.R., LeBlanc, S. (2008). Process Systems Analysis and Control. E.U.A.: McGraw-Hill. 2. Luyben, M.L., Luyben, W.L. (1997). Essentials of Process Control. E.U.A.: McGraw-Hill. 3. Ogata, K. (2003). Ingeniería de Control Moderna. 4a Edición. México: McGraw-Hill.
		1.2. Clasificación de los modelos. 1.2.1. Lineales y no lineales. 1.2.2. Empíricos y mecanísticos. 1.2.3. En estado estacionario y no estacionario.		
		1.3. Modelos matemáticos de procesos en Ingeniería en Alimentos. 1.3.1. Modelos empíricos. 1.3.1.1. Identificación de los parámetros de un modelo. 1.3.1.2. Parámetros para medir la calidad de ajuste de un modelo. 1.3.1.2.1. Coeficiente de determinación generalizado.		



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
		1.3.1.2.2. Raíz cuadrada media del error. 1.3.1.2.3. Desviación relativa media. 1.3.2. Formulación de modelos en estado no estacionario a partir de leyes físicas y químicas. 1.3.3. Simulación de procesos. 1.3.4. Herramientas de simulación. 1.3.5.1. Hojas de cálculo. 1.3.5.2. Simulación por bloques.		
		1.4. Caracterización de la respuesta transitoria en sistemas lineales simples. 1.4.1. Tipos de perturbaciones. 1.4.1.1. Entrada escalón. 1.4.1.2. Entrada impulso. 1.4.1.3. Entrada rampa. 1.4.1.4. Entrada sinusoidal. 1.4.2. Variables nominales y de desviación. 1.4.3. Técnicas de linealización. 1.4.4. Representación de modelos en el dominio de Laplace. 1.4.5. Respuesta de un sistema de primer orden. 1.4.6. Respuesta de un sistema de segundo orden. 1.4.7. Respuesta de sistemas de primer orden en serie.		



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
2. Instrumentación de procesos.	Definir, reconocer y aplicar la terminología, equipos y simbología básica usados en la instrumentación de procesos alimentarios.	2.1. Importancia de la instrumentación de procesos.	1. Green, D., Perry, R. (2008). Perry's Chemical Engineering Handbook. 8a Edición. E.U.A.: McGraw-Hill. 2. Instrumentation Symbols and Identification. Standard ISA-5.1-1984 (R1992). E.U.A.: Instrument Society of America (ISA). 3. Process Measurement and Control Terminology. (1973). E.U.A.: Measurement, Control & Automation Association (MCAA).	
		2.2. Tipos de instrumentos. 2.2.1. Ciegos. 2.2.2. Indicadores. 2.2.3. Registradores. 2.2.4. Transmisores. 2.2.5. Transductores. 2.2.6. Convertidores. 2.2.7. Controladores.		
		2.3. Terminología y simbología usada en la instrumentación y control de procesos. 2.3.1. SAMA. 2.3.2. ISA.		
		2.4. Elementos primarios		



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
		de medición. 2.4.1. Medidores de temperatura. 2.4.2. Medidores de presión. 2.4.3. Medidores de flujo. 2.4.4. Medidores de nivel. 2.4.5. Otros elementos primarios de medición.		
3. Diseño y selección de sistemas de control automático.	Definir y aplicar los diversos algoritmos y estrategias de control para el diseño y selección de sistemas de regulación automática de procesos alimentarios.	3.1. Introducción al control automático de procesos. 3.1.1. Objetivos. 3.1.2. Tipos de variables. 3.1.2.1. Variable de estado. 3.1.2.2. Variable de salida. 3.1.2.3. Variable de control. 3.1.2.4. Variable de desviación. 3.1.3. Control en lazo abierto. 3.1.4. Control en lazo cerrado.	1. Luyben, W.L. (1996). Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers. 2a Edición. E.U.A.: McGraw-Hill. 2. Moreira, R.G. (2001). Automatic Control for Food Processing Systems. E.U.A.: Aspen Publishers.	1. Coughanowr, D.R., LeBlanc, S. (2008). Process Systems Analysis and Control. E.U.A.: McGraw-Hill. 2. Luyben, M.L., Luyben, W.L. (1997). Essentials of Process Control. E.U.A.: McGraw-Hill. 3. Ogata, K. (2003). Ingeniería de Control Moderna. 4a Edición. México: McGraw-Hill.
		3.2. Tipos de algoritmos de control. 3.2.1. On-off. 3.2.2. Proporcional (P). 3.2.3. Proporcional-integral (PI). 3.2.4. Proporcional-integral-derivativo (PID). 3.2.5. Otros algoritmos de control. 3.2.4. Simulación de procesos con sistemas de control.		
		3.3. Representación de		



Unidad	Objetivo Específico	Contenido Temático/Actividades de aprendizaje	Bibliografía	
			Básica	Complementaria
		sistemas de control usando diagramas de bloques. 3.3.1. Elementos de un diagrama de bloques. 3.3.2. Algebra de diagramas de bloques. 3.3.3. Reducción de diagramas de bloques.		
		3.4. Caracterización de la estabilidad, desempeño y robustez de los sistemas de control. 3.4.1. Definición de estabilidad, desempeño y robustez. 3.4.2. Criterio de estabilidad de Routh. 3.4.3. Índices cuadráticos de desempeño. 3.4.3. Margen de fase y margen de ganancia.		
		3.5. Sintonización, evaluación y selección de los sistemas de control.		



8. CONTRIBUCIÓN DEL PROGRAMA DE ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Asignatura	Perfil de egreso (anotar en las siguientes tres columnas, cómo contribuye la asignatura al perfil de egreso)		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
Selección y evaluación de sistemas automáticos de control en procesos alimenticios de manera integral.	Aplicación de principios de ingeniería para el análisis, diseño y control automático de procesos alimentarios.	Desarrollo de habilidades complejas de pensamiento lógico y científico, toma de decisiones en problemas asociados a la producción industrial de alimentos, trabajo en grupos multidisciplinarios.	Claridad de objetivos, conciencia ambiental, con énfasis en los efectos de la industria alimentaria sobre el medio ambiente, ética en su ejercicio profesional.

9. Describa cómo el eje o los ejes transversales contribuyen al desarrollo de la asignatura (ver síntesis del plan de estudios en descripción de la estructura curricular en el apartado: ejes transversales)

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Solución de problemas que involucran uso de computadora.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Solución creativa de problemas de ingeniería o desarrollo de soluciones alternativas.
Lengua Extranjera	Lectura y comprensión de textos científicos en inglés.
Innovación y Talento Universitario	
Educación para la Investigación	



10. ORIENTACIÓN DIDÁCTICO-PEDAGÓGICA.

Estrategias y Técnicas de aprendizaje-enseñanza	Recursos didácticos
<p>Estrategias de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas. • Investigar. • Elaborar de proyectos. • Efectuar simulaciones. <p>Estrategias de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación de problemas. • Enseñanza situada. • Investigación tutelada. • Presentación de simulaciones. <p>Ambientes de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salón de clases. • Salón virtual. <p>Actividades y experiencias de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prácticas y proyectos. <p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De problemas. • Métodos gráficos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artículos. • Diapositivas. • Libros. • Pizarrón. • Plumones • Proyectoros. • Recursos electrónicos. • Software de simulación.



11. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
• Exámenes	40%
• Participación en clase	10%
• Tareas	10%
• Simulaciones	20%
• Proyecto final	20%
Total	100%

Nota: Los porcentajes de los rubros mencionados serán establecidos por la academia, de acuerdo a los objetivos de cada asignatura.

12. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones
La calificación mínima para considerar un curso acreditado será de 6
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

13. Anexar (copia del acta de la Academia y de la CDESCUA con el Vo. Bo. del Secretario Académico)

