

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

INGENIERÍA EN ALIMENTOS

OCTAVO SEMESTRE

OPTATIVA DE INGENIERÍA DE PROCESOS. SIMULACIÓN DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA		CICLO:		ÁREA: INGENIERÍA APLICADA	
NUMERO DE HORAS/SEMANA					
CARÁCTER: OPTATIVA	CLAVE 0818	TEORÍA 4	PRÁCTICA	CRÉDITOS 8	
NUMERO DE HORAS/SEMESTRE					
TOTALES 64		TEÓRICAS 64		PRÁCTICAS	
TIPO: TEÓRICO-PRÁCTICO		ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:			
MODALIDAD: CURSO-TALLER		SECCIÓN: INGENIERÍA QUÍMICA		DEPARTAMENTO: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	

ASIGNATURA PRECEDENTE:	NINGUNA
ASIGNATURA SUBSECUENTE:	NINGUNA
OBJETIVO(S) EDUCACIONALES:	El alumno al termino del curso, obtendrá los conocimientos necesarios para estructurar los criterios necesarios para la modelación matemática de una planta procesadora de alimentos, así como establecer las estrategias modulares secuenciales para la simulación de procesos.

NUMERO DE HORAS 10	UNIDAD 1	INTRODUCCIÓN.
	OBJETIVO: Distinguirá las aplicaciones de la simulación de procesos a través de modelos matemáticos, así como su utilización en la industria alimentaria.	
	1.1	Qué es la simulación.
	1.2	El modelo matemático.
	1.3	Grado de complejidad en la solución analítica de los diferentes tipos de ecuaciones que se presentan con mayor frecuencia en ingeniería en alimentos.
	1.4	Qué son los métodos numéricos.
NUMERO DE HORAS 22	UNIDAD 2	SIMULACIÓN DE PROCESOS EN ESTADO ESTACIONARIO
	OBJETIVO: Analizará los principios y aplicación de la estrategia modular secuencial en simulación de procesos en estado estacionarios empleados en la industria alimentaria, en función de las variables de operación.	
	2.	Estrategia modular secuencial (EMS)
	2.1.	Módulos de la EMS
	2.2.	Partes de un simulador de procesos basado en la EMS.
	2.3.	La EMS para procesos sin restricción.
	2.3.1.	Aplicación de la EMS en procesos sin recirculación.
	2.3.1.	Aplicación de la EMS en procesos con recirculación.
	2.3.1.1.	Identificación y rompimiento de ciclos.
	2.3.1.2.	Módulos de convergencia.
2.3.1.3.	Algunos métodos numéricos para resolver ecuaciones algebraicas no lineales, no explícitas.	

	2.4.	La EMS para procesos con restricciones.
	2.4.1.	Restricciones y variables manipulables.
	2.5.	Ejemplos de aplicación.
NUMERO DE HORAS	UNIDAD 3	SIMULACIÓN DE SISTEMAS LINEALES EN ESTADO NO ESTACIONARIO
		OBJETIVO: Analizará los principios y aplicación de simulación de sistemas lineales de procesos no estacionarios empleados en la industria alimentaria, su comportamiento dinámico y modelización.
12	3.1.	Modelación de procesos en estado no estacionario.
	3.2.	Linearización de sistemas no lineales.
	3.3.	Transformada de Laplace. Solución de ecuaciones diferenciales.
	3.4.	Funciones de transferencia.
	3.5.	Comportamiento dinámico de los sistemas de primer orden.
	3.6.	Comportamiento dinámico de los sistemas de segundo orden.
	3.7.	Comportamiento dinámico de los sistemas de orden superior.
	3.8.	Control de sistemas lineales por retroalimentación.
NÚMERO DE HORAS	UNIDAD 4	USO DE PERCEPTORES MULTICAPA PARA AJUSTE FUNCIONAL
10		OBJETIVO: Evaluará la utilización y aplicación de preceptores multicapa, así como el establecimiento de los criterios de obtención para la resolución de modelación matemática compleja.
	4.1.	Qué son los Perceptores Multicapa.
	4.2.	Su utilización para la obtención de relaciones entre las entradas y salidas de procesos de Ingeniería en Alimentos, cuando la modelación matemática es muy compleja o imposible.
	4.3.	Ejemplos de aplicación.
NÚMERO DE HORAS	UNIDAD 5	EJEMPLOS DE APLICACIÓN EN PROCESOS DE ALIMENTOS
10		OBJETIVO: Integrar los conocimientos adquiridos en la simulación de procesos.
	5.1	Simulación de intercambio térmico en sistemas de placas o tubulares para fluidos newtonianos y no newtonianos.
	5.2	Simulación del frente de hielo en congelación.
	5.3	Simulación del proceso de secado y gasto energético (variación de humedad y temperatura del producto).
	5.4	Modelación y simulación de procesos de enfriamiento o calentamiento por lote y en continuo (temperatura, tiempos).
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA		
Beaspenning, P. J. 1995. "Neural Networks Producing Dependable Systems". Springer. UK		
Carnahan. B. 1990. "Applied Numerical Methods". Krieger. USA.		
Irudayaraj, J. 2001. "Food Processing Operations Modeling. Design and Analysis". Marcel Dekker. USA.		
Ozilgen, M. 1998. "Food Process Modelling and Control: Chemical Engineering Applications". Overseas. Holland.		
Riggs, J. 2002. "Chemical Process Control" 2 nd ed. Ferret. USA.		
Tijksen, L. M. M., Hertog, M., Nicolai, B. M. 2001. "Food Process Modelling". CRC. USA.		
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA		
Allen, M. P., Tildesley, D. J. 1989. "Computer Simulation of Liquids". Oxford. UK		
Burden, R. L., Faires, J. D. 1996. "Análisis Numérico". 2 ^a ed. Grupo Editorial Iberoamerica. México.		
Clements, R. R. 1989. "Mathematical Modeling: A case-study Approach". Cambridge. USA.		
Edwards, D., Hamson, M. 1992. "Guide to Mathematical Modeling". CRC. USA.		
Haykyn, S., 1999. "Neural Networks". Prentice-Hall. USA.		
Himmelblau, D. M., Bischoff, K. B. 1992. "Análisis y Simulación de Procesos". Reverté. España.		
Inudayaraj, J. 2001. "Food Processing Operations Modeling: Design and Analysis". Marcel Dekker. USA.		
Jauffred, M. F., Acosta F. J. 1990. "Métodos de Optimización". Alfaomega. México.		

RECOMENDACIONES PARA LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE							
TÉCNICAS DIDÁCTICAS		RECURSOS DIDÁCTICO		INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE		TIPOS DE EVALUACIÓN	
X	Exposición		Grabaciones (cintas, discos)		Cuestionarios: abiertos o cerrados	X	Evaluación diagnóstica
	Interrogatorio		Radio		Entrevistas: abiertas o cerradas		Evaluación formativa
	Demostración		Transparencias		Autoevaluación	X	Evaluación sumaria
	Investigación bibliográfica		Fotos fijas		Pruebas orales	X	Evaluación en clase
	Investigación de campo		Materiales opacos	X	Pruebas escritas		
	Investigación experimental		Películas con movimiento	X	Respuesta corta		
	Discusión dirigida	X	Videoprojector		Respuesta complementaria		
	Estudio dirigido	X	Pizarrón		Opción múltiple		
X	Las clases		Imágenes planas		Falso o verdadero		
X	Problemas dirigidos		Gráficas		Respuesta alterna		
X	Proyecto		Mapas		Correspondencia (columnas)		
X	Tareas dirigidas		Carteles		Jerarquización		
	Simposio		Caricaturas		Pruebas de ensayo		
	Panel	X	Rotafolio		Pruebas por temas		
	Phillips 66		Franelógrafo		Pruebas estandarizadas		
	Entrevista		Tablero de boletines	X	Solución escrita a un problema		
	Lluvia de ideas		Objetos	X	Demostración Práctica		
	Conferencia		Modelos		Proyectos		
	Mesa redonda		Maquetas		Monografías		
	Foro		Sonoramas		Crítica a un tema		
X	Seminario		Televisión		Reportes escritos		
	Estudio Libre		Representaciones	X	Participación individual		
			Marionetas	X	Participación por equipo		
				X	Exposición individual		
					Exposición por equipo		
					Demostraciones de equipo		

PERFIL PROFESIOGRÁFICO: Licenciatura o posgrado en ingeniería en alimentos o ingeniería química con experiencia en la práctica docente y habilidad para ejemplificar aplicaciones en el diseño de los procesos de ingeniería de los alimentos, así como la forma de modelarlos y simularlos numéricamente.