

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO				
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN				
INGENIERÍA EN ALIMENTOS				
SÉPTIMO SEMESTRE				
ASIGNATURA: LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO IV		CICLO:		ÁREA: INGENIERÍA APLICADA
NUMERO DE HORAS/SEMANA				
CARÁCTER: OBLIGATORIA	CLAVE 1732	TEORÍA	PRÁCTICA 10	CRÉDITOS 10
NUMERO DE HORAS/SEMESTRE				
TOTALES 160		TEÓRICAS		PRÁCTICAS 160
TIPO: PRÁCTICO		ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:		
MODALIDAD: LABORATORIO		SECCIÓN: INGENIERÍA EN ALIMENTOS		DEPARTAMENTO: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
ASIGNATURA PRECEDENTE:		LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO III. PROCESOS TÉRMICOS.		
ASIGNATURA SUBSECUENTE:		LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO V		

1. PRESENTACIÓN DEL CURSO

Este laboratorio tiene como finalidad el análisis de los procesos a altas y bajas temperaturas con y sin cambio de fase. Incluye en la fase experimental, la manipulación de instrumentos de medición y control que apoyan al estudio en cada línea de investigación y que requieren del profundo conocimiento de los fenómenos, principios y conceptos que rigen su operación así como, el manejo e interpretación de los resultados con el fin de integrarlos a la información adquirida durante el desarrollo experimental en transferencia de calor.

El curso se encuentra estructurado tomando como base tres aspectos esenciales:

- El método científico como base filosófica para el desarrollo del proceso.
- El proceso investigativo como elemento de funcionalidad del proceso.
- El constructivismo como base del desarrollo didáctico para la enseñanza experimental por proyecto.

Con estos elementos se lleva a cabo el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje fundamentado en un proyecto de investigación experimental a llevar a cabo en un semestre, que para el caso particular se ubica en torno a la transferencia de calor, promoviendo en el alumno el sentido autodidáctico, el espíritu crítico durante el desarrollo, la capacidad de integración y la adquisición de habilidades y destrezas propias al manejo de disciplinas y de una operación en particular para su operación y control.

Al final del curso el alumno habrá desarrollado las habilidades y destrezas para evaluar de manera crítica y objetiva los fenómenos de transferencia de calor involucrados en los procesos de transformación y conservación de alimentos, a altas y bajas temperaturas.

2. OBJETIVO GENERAL

El alumno evaluará la aplicación de los procesos térmicos a partir de la integración de los principios de la ingeniería aplicada en el análisis de los mecanismos de transferencia de calor, dirigidos la solución de problemas relacionados a la aplicación, desarrollo y adaptación de tecnologías a través del diseño, optimización, simulación y modelación experimental de los fenómenos involucrados en los procesos de transformación y/o conservación de los alimentos.

2.1 OBJETIVOS PARTICULARES

- El alumno integrará los conocimientos adquiridos relacionados con las ciencias y la aplicación de la ingeniería, enfocado a los procesos de alta y baja temperatura, en la formulación de estructuras y alternativas de solución a un proyecto de investigación experimental.
- El alumno desarrollará las habilidades necesarias para el manejo de equipos, organización para el trabajo grupal, adquisición e interpretación de información experimental, a través del análisis de los comportamientos observados que fortalezcan la contrastación de hipótesis planteadas en la propuesta metodológica.
- El alumno desarrollará la capacidad de síntesis y la interpretación de hechos y fenómenos para formular juicios críticos en la toma de decisiones, a partir del análisis de los resultados obtenidos orientados a la aplicación, adaptación, simulación u optimización de procesos tecnológicos.
- Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se fomentaran en el alumno valores éticos y de conciencia de impacto ambiental de los procesos de transformación y conservación de alimentos que fortalecerán su formación profesional.

3. CONTENIDO DEL CURSO

Temas de investigación experimental. Los temas experimentales se plantean en función a la infraestructura disponible, que se clasificaran de la siguiente forma:

- 3.1 Análisis de la evaluación de operaciones sin cambio de fase: a baja (preenfriamiento y refrigeración) y a alta temperatura (Escaldado, esterilización y pasteurización)
- 3.2 Análisis y evaluación de operaciones con cambio de fase a baja (congelación y secado por congelación a vacío) y a alta temperatura (evaporación, ultrapasteurización y secado).

4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Con base en el proceso investigativo, los elementos constituyentes esenciales en la enseñanza-aprendizaje son los siguientes:

4.1 ETAPA DE INTRODUCCIÓN

(5 horas)

Presentación e información general del curso. Presentación de los objetivos del LEM IV. Formación de equipos de trabajo. Asignación de línea de investigación a desarrollar. Establecimiento de las reglas de trabajo en el laboratorio. Información sobre criterios de acreditación del curso. Información sobre los aspectos a considerar y preparar en las subsecuentes sesiones de trabajo. Programación de actividades semestrales. Seguridad en el laboratorio.

Objetivo

- El alumno conocerá las bases del desarrollo y funcionamiento del LEM IV.

Sugerencias didácticas

- Exposición con métodos audiovisuales y dinámicas grupales.

Instrumentos de evaluación sugeridos

- Evaluación diagnóstica con prueba escrita.

4.2 ETAPA DE INFORMACIÓN

(20 horas)

Objetivos

- De acuerdo a la línea de investigación asignada, el alumno integrará la información de transferencia de calor y la relacionada con asignaturas y conceptos afines.
- El alumno analizará las relaciones y los principios básicos que rigen a la transferencia de calor.

- De acuerdo a la línea de investigación asignada, el alumno integrará la información de transferencia de calor con los fenómenos que rigen la operación.
- El alumno describirá las características de la operación, definirá los principios básicos y reconocerá los fenómenos y las variables involucradas.

Sugerencias didácticas

- Investigación bibliográfica
- Entrevista
- Discusión dirigida
- Seminario

Instrumentos de evaluación

- Entrevistas
- Proyecto informe escrito

4.3 ETAPA DE PLANEACIÓN

(25 horas)

Objetivos

- En relación a los fenómenos y variables involucradas, el alumno establecerá el problema, los objetivos e hipótesis a lograr durante el desarrollo experimental.
- El alumno evaluará la relación entre variables seleccionadas y su integración a la formulación del problema, los objetivos y las hipótesis a contrastar en la propuesta experimental.
- El alumno realizará la propuesta metodológica a desarrollar durante la etapa experimental, estableciendo la fundamentación de solución al problema planteado a partir del cuadro metodológico con secuencia estructural y el diseño experimental.
- El alumno fundamentará la congruencia de alternativas de solución planteadas en la propuesta metodológica a partir de los fenómenos de transferencia de calor en estudio.
- El alumno justificará en defensa oral, la integración de la información referida a la fundamentación de las alternativas de solución al problema en estudio y su propuesta experimental a desarrollar.

Sugerencias didácticas

- Investigación bibliográfica.
- Discusión dirigida.

Instrumentos de evaluación sugeridos

- Entrevistas
- Proyecto escrito

4.4 ETAPA DE EXPERIMENTACIÓN

(80 horas)

Objetivos

- El alumno ejecutará las actividades experimentales previamente diseñadas, integrando los fundamentos teóricos para el análisis y síntesis de la información y alcance de objetivos, que serán indicados en la bitácora individual y apoyados por las revisiones bibliográficas que realiza en el transcurso de la etapa.
- El alumno justificará en defensa oral, el análisis y la síntesis de la información experimental recopilada con la apropiada fundamentación teórica de los resultados obtenidos con la ejecución de la metodología experimental propuesta.

Sugerencias didácticas

- Investigación experimental.

Instrumentos de evaluación sugeridos

- Seminario (Grupal-Individual)

- Entrevista dirigida al avance experimental.

4.5 ETAPA DE ANÁLISIS DE RESULTADOS

(30 horas)

Objetivo

El alumno justificará los resultados obtenidos durante la etapa experimental mediante la contrastación de hipótesis y las revisiones de artículos científicos y libros, correlacionando los fenómenos involucrados con la obtención de parámetros empíricos que sustenten los procesos estudiados.

Nota: Esta etapa se realizará a lo largo de la etapa experimental

Sugerencias didácticas:

Seminarios
Interrogatorio individual
Discusión dirigida

Instrumentos de evaluación sugeridos:

Auto evaluación
Pruebas orales y escritas
Presentación del proyecto escrito
Reportes escritos
Participación individual
Participación por equipo

5 EVALUACIÓN DEL CURSO

La evaluación del curso se establece con base en:
Exámenes individuales: formativa y sumaria
Exámenes y trabajo en equipo: evaluación formativa
Seminarios
Anteproyecto
Bitácoras de trabajo
Reportes quincenales
Revisión de artículos científicos
Informe final.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

- Badger, W. L., Banchemo, J. T. 1997. "Introducción a la Ingeniería Química". McGraw-Hill Interamericana. México.
- Cleland, C. A. 1990. "Food Refrigeration Process". Elsevier. USA.
- Dincer, I. 1997. "Heat Transfer in Food Cooling Applications". Taylor and Francis. USA.
- Fellows, P. 1996. "Food Processing and Technology: Principles and Practice". Woodhead. UK.
- Geankoplis, C. J. 1998. "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias". 3ª ed. Compañía Editorial Continental. México.
- Hayes, G. D. 1987. "Food Engineering Data Handbook". Longman. UK.
- Holman, J. P. 1998. "Transferencia de Calor". 8ª ed. McGraw-Hill Interamericana. México.
- Incropera, F. P., De Witt D. P. 2002. "Introduction to Heat Transfer". 4th ed. John Wiley. USA.
- Mason, R. L., Gunst, R. F., Hess, J. L. 1989. "Statistical Design and Analysis of Experiments". 3rd ed. Macmillan. USA.
- Karwe, M. V., Bergman T. L., Paolucci S. 1993. "National Heat Transfer Conference, Heat transfer in Food Processing: Presented at the 29th National Heat Transfer Conference". USA.
- Lewis, M. J. 1987. "Propiedades Físicas de los Alimentos y de los Sistemas de Procesado". Acribia. España.
- Loncin, M. 1985. "Génie Industrielle Alimentaire: Aspects Fundamentaux". Masson. France.
- Lunardini, V. J. 1991. "Heat transfer with Freezing and Thawing". Elsevier. Holland.
- Mallet, C. P. 1993. "Frozen Food Technology". Blackie Academic and Professional. UK.

McCabe, W. L., Smith, J. C. 1993. "Unit Operations of Chemical Engineering". 5th ed. McGraw-Hill. USA.
Perry, R. H., Green, D. W., Maloney, J. O. 2000. "Perry: Manual del Ingeniero Químico". McGraw-Hill Interamericana. México.
Mafart, P. 1994. "Ingeniería Industrial Alimentaria, Procesos físicos de conservación". Acribia. España.
Rohsenow, W. M., Hartnett, J. P., Garnic, E. N. 1985. "Handbook of Heat Transfer Applications". 2nd ed. McGraw-Hill. USA.
Waston, E. L., Harper, J. C. 1988. "Elements of Food Engineering". 2nd ed. Van Nostrand-Reinhold. USA.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Alvarado, J., Aguilera J. M. 2001. "Métodos para Medir Propiedades Físicas en Industrias de Alimentos". Acribia. España.
Bathe, J., Wilson L. D. 1996. "Numerical Methods in Finite Elements Analysis". 4th ed. Prentice-Hall. USA.
Gagné R., Briggs, L. 1990. "La Planificación de la Enseñanza". Trillas. México.
Hernández, F. 1998. "Repensar la Función de la Escuela desde los Proyectos de Trabajo". Patio. Revista Pedagógica, 6: 26-31.
Kuehl, R. 2001. "Diseño de Experimentos: Principios Estadísticos de Diseño y Análisis de Investigación". Thomson Learning. México.
Márquez, D. J. 1987. "Fundamentos de Teoría de Optimización". Limusa. México.
Ozilgen, M. 1998. "Food Process Modeling and Control". Gordon and Breach. Holland.
Pozar, D. M., 1990. "Microwave Engineering". Addison-Wesley. USA.
Rao, M. A., Rizvi S. S. H. 1995. "Engineering Properties of Foods". 2nd ed. Marcel Dekker. USA.
Rieder, W. G., Busby H. R. 1986. "Introductory Engineering Modeling Emphasizing Differential Models and Computer Simulations". John Wiley. USA.
Roos, P. J. 1988. "Taguchi Techniques for Quality Engineering: Loss Function, Orthogonal Experiments, Parameter and Tolerance Design". McGraw-Hill. USA.
Schwartzberg, H. G., Hartel, R. W. 1992. "Physical Chemistry of Foods". Marcel Dekker. USA.
Smith, R. 1995. "Chemical Process Design". McGraw-Hill. USA.
Taguchi, G., Elsayed, E. A., Hsiang, T. C. 1989. "Quality Engineering in Productions Systems". McGraw Hill. USA.
Taylor, W. A. 1991. "Optimization and Variation Reduction in Quality". McGraw-Hill. USA.
Artículos científicos o tecnológicos relacionados con los proyectos de estudio.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Licenciatura o posgrado en Ingeniería en Alimentos o área afín.
Amplia experiencia en las operaciones a las que se refiere el curso.
Experiencia en investigación aplicada en áreas relacionadas
Capacidad para desarrollo de proyectos y organizar grupos de trabajo
Experiencia didáctica en la aplicación de dinámicas grupales.