

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN

INGENIERÍA EN ALIMENTOS

NOVENO SEMESTRE

TALLER MULTIDISCIPLINARIO DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

OPCIÓN: FISICOQUÍMICA DE ALIMENTOS		CICLO:		ÁREA: INGENIERÍA APLICADA	
NUMERO DE HORAS/SEMANA					
CARÁCTER: OPTATIVA	CLAVE 0909	TEORÍA 5	PRÁCTICA 20	CRÉDITOS 30	
NUMERO DE HORAS/SEMESTRE					
TOTALES 400		TEÓRICAS 80		PRÁCTICAS 320	
TIPO: TEÓRICO-PRÁCTICO		ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:			
MODALIDAD: TALLER		SECCIÓN: INGENIERÍA EN ALIMENTOS		DEPARTAMENTO: INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	

ASIGNATURA PRECEDENTE:	LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO V
ASIGNATURA SUBSECUENTE:	NINGUNA

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar en el alumno la capacidad de integración y análisis de conocimientos para aplicar los principios de la fisicoquímica en el diseño o selección de operaciones en el procesamiento de alimentos, además de definir los límites y alternativas de proceso, a través de la medición y control de las propiedades de los productos.

ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

Contenido Programático:

El programa consta de tres módulos: dos teóricos y uno práctico. Un módulo teórico para el desarrollo de las habilidades de investigación que fortalecen la comunicación oral y escrita; un segundo módulo, también de carácter teórico, para fundamentar el marco profesional del campo de estudio y, un módulo final, de carácter práctico, para el desarrollo de un estudio de caso a través de proyectos específicos dentro del campo profesional del ingeniero en alimentos en el área de estudio.

	MÓDULO	HORAS/SEMESTRE
I	Marco Metodológico de Investigación en Ingeniería	20
II	Marco Teórico Profesional	60
III	Marco Práctico para el Desarrollo del Proyecto	320
	TOTAL	400

Módulo I: Marco Metodológico de Investigación en Ingeniería

Objetivo: Desarrollar habilidades metodológicas de investigación mediante la aplicación de métodos y técnicas de recopilación, revisión y análisis de datos que permitan al alumno presentar trabajos orales y escritos de manera satisfactoria.

Horas	Tema	Actividades
2	1. Definición del tema y problema a resolver.	Elaboración de fichas técnicas.
2	2. Definición de objetivos.	Planteamiento de objetivos e hipótesis de trabajo. Planteamiento escrito de la introducción.
2	3. Definición y selección de	Elaboración de diagramas causa-efecto.

	variables.	Planteamiento escrito de los antecedentes científicos y/o técnicos.
4	4. Diseño de metodología experimental o de investigación bibliográfica.	Planteamiento de niveles de variación, muestreo, etc. Definición de los métodos de control. Planteamiento escrito de la metodología de trabajo.
4	5. Uso de herramientas estadísticas.	Planteamiento del tratamiento de datos.
2	6. Recomendaciones para el tratamiento de datos.	Revisión de tratamiento de resultados. Planteamiento escrito de la discusión de resultados.
2	7. Recomendaciones para el análisis de resultados	Planteamiento escrito de las conclusiones.
2	8. Recomendaciones para citar referencias bibliográficas.	Elaboración de referencias bibliográficas.
Técnicas didácticas: Expositiva, lluvia de ideas, discusión dirigida, demostrativa.		
Recursos didácticos: Pizarrón, proyector de acetatos, videoprojector, rotafolio, computadora.		
Sistema de evaluación: 1. Evaluación de la participación individual para el cumplimiento de las actividades metodológicas. 2. Evaluación individual de los ejercicios y tareas de aplicación metodológica. 3. Evaluación sumaria de los rubros anteriores.		
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA Argudín, Y., Luna, M. 2000. "Los Trabajos Escritos". 2ª ed. Universidad Iberoamericana. México. González, Reyna. S. 1998. "Manual de Redacción e investigación Documental". 3ª ed. Trillas. México. Hernández, Sampieri, R., Fernández Collado, C. Baptista, Lucio, P. 1991. "Metodología de la Investigación". McGraw-Hill Interamericana. México. Maravilla, C., Oranday, D., Orellana, T. 1998. "Investigación en las Ciencias Naturales e Ingenierías". Universidad Iberoamericana. México. Nava, Díaz .A., 1987. "Redacción de Tesis". UNAM. México. Sánchez Ambriz, G., Angeles Dauahare, M. 2002. "Tesis Profesional: ¡Un problema! ¡Una Hipótesis! ¡Una Solución!". UNAM. México.		
Perfil Profesiográfico: Licenciatura en educación, deseable experiencia en investigación docente y aplicación de metodología de trabajo en el área de ingeniería		

Módulo II: Marco teórico profesional		
Objetivo: El alumno con los conocimientos, las capacidades y aptitudes adquiridas, será capaz de proponer los procesos y diseño de sistemas para el procesamiento o modificación de un alimento, además del manejo y control de los fenómenos fisicoquímicos involucrados en el proceso.		
Horas	Tema	Subtema
5	Relevancia de los procesos Físicoquímicos en la transformación y en la conservación de alimentos.	1.1 Principios de la fisicoquímica de alimentos. 1.2 Leyes de la termodinámica. 1.3 Principales métodos de la fisicoquímica con aplicación en alimentos.
10	Principios fundamentales de la fisicoquímica.	2.1 transformación de fases. 2.2 Propiedades coligativas. 2.3 Adsorción. 2.4 Fenómenos de superficie. 2.5 Energía libre de Gibbs en los procesos de transformación de alimentos. 2.6 Ecuación de Clausius-Clapeyron y su aplicación en alimentos.
10	Propiedades fisicoquímicas de	3.1. Fases presentes.

	los alimentos	3.2. Presión osmótica. 3.2. Propiedades termodinámicas. 3.3. Propiedades térmicas. 3.4. Determinación de propiedades. 3.5. Modelos de predicción
5	Control de procesos fisicoquímicos	4.1. Sistemas de control de variables 4.2. Control digitalizado 4.3. Control estadístico de procesos
15	Aplicaciones de procesos fisicoquímicos y su influencia en la transformación de los alimentos	5.1. Influencia de la tensión superficial en los procesos de intercambio térmico. 5.2. Fenómenos fisicoquímicos en calentamiento sin cambio de fase. 5.3. Energía libre de mezclado y su influencia en los procesos de conservación de alimentos. 5.4. Procesos fisicoquímicos con transferencias simultáneas. 5.5. Operaciones unitarias con formación de coloides. 5.6. Procesos de transformación y conservación con transferencia de masa y energía. 5.7. Procesos fisicoquímicos en sistemas abiertos.
15	Procesos fisicoquímicos, análisis y diseño de sistemas integrales de procesamiento	6.1. Procesos mixtos de modificación de tensión superficial y transferencia de calor. 6.2. Procesos alternativos.

Técnicas didácticas:

Expositiva, lluvia de ideas, estudio de casos, asesorías, discusión dirigida, demostrativa, conferencias, seminarios.

Recursos didácticos:

Pizarrón, proyector de acetatos, vídeo proyector, rotafolio, computadora y cañón y visitas industriales.

Sistema de evaluación:

Desarrollo y planteamiento de proyecto, evaluación escrita, seminarios y entrevistas.

Referencias Bibliográficas:

Atkins, P. W., de Paula, J. 2002. "Atkins Physical Chemistry". Oxford University. UK.
 Alvarado, J., Aguilera, J. M. 2001. "Métodos para Medir propiedades Físicas en Industrias de Alimentos". Acribia. España.
 Balzhiser R. E. 1988. "Termodinámica para Ingenieros". Prentice-Hall. USA.
 Chiralt, B., Martínez, N., Camacho, M., González C. 1998. "Experimentos de Fisicoquímica de Alimentos". Universidad Politécnica de Valencia, España.
 Dewey, T. G. 1998. "Fractals in Molecular Biophysics". Topics in Physical Chemistry. Oxford University. USA.
 Fellows, P. J. 2000. "Food Processing and Technology: Principles and Practice". VCH. USA.
 Geankoplis, C. J. 1999. "Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias". 3ª ed. Compañía Editorial Continental. México.
 Kern Q. D. 1997. "Procesos de Transferencia de Calor". Compañía Editorial Continental. México.
 Lewis, M. J. 1993. "Propiedades de los Alimentos y de los Sistemas de Procesado". Acribia. España.
 Loncin, M. 1985. "Génie Industrielle Alimentaire". Masson. France.
 Mallet, C. P. 1996. "Frozen Food Technology". Kluwer. UK.
 Manrique Valadez, A. J. 2002. "Transferencia de Calor". Oxford University. México.
 McCabe, W. L., Smith, J. C., Harriott, P. 1993. "Unit Operations of Chemical Engineering". 6th ed. McGraw-Hill. USA.
 McCash, E. M. 2001. "Surface Chemistry". Oxford University Press. UK.
 Ozilgen, M. 1998. "Food Process Modeling and Control". Overseas. Holland.
 Perry, R. H., Green, D. W. 1997 "Perry's Chemical Engineering Handbook". 7th ed. McGraw-Hill. USA
 Mafart, P. 1994. "Ingeniería Industrial Alimentaria. Procesos Físicos de Conservación". Acribia. España.
 Pozar, M. D. 1997. "Microwave Engineering". 2nd ed. Addison-Wesley. USA
 Rao, M. A., Rizvi S. S. H. 1995. "Engineering Properties of Foods". 2nd ed. Marcel Dekker. USA.
 Reklaitis, G.V. 1989. "Balances de Materia y Energía". McGraw Hill Interamericana. México.

Schwartzberg, G. H., Hartel, W. R. 1992. "Physical Chemistry of Foods". Marcel Dekker. USA.
 Smith, R. 1995. "Chemical Process Design". McGraw-Hill. USA.
 Shaw, D. J. 1992. "Introduction to Colloid and Surface Chemistry", 3rd ed. Butterworths. UK.

Perfil Profesiográfico:

Licenciatura en ingeniería en alimentos o área afín, con amplia experiencia en la docencia y con publicaciones en investigación aplicada, desarrollo y diseño de productos y procesos en el área de estudio.

Módulo III: Marco Práctico para el Desarrollo del Proyecto

Objetivo (s): El alumno estudiara y presentará un alimento determinado, las alternativas de procesos fisicoquímicos para su transformación y/o conservación en base a las características y propiedades de los productos, los criterios de diseño, y/o selección del proceso.

No. Horas	Etapa	Actividades
30	I. Planeación (Anteproyecto)	1.1 Cronograma de actividades 1.2 Investigación documental 1.3 Selección del tema 1.4 Identificación del problema 1.5 Selección del problema 1.6 Definición de objetivos 1.7 Identificación de variables 1.8 Selección de variables 1.9 Planteamiento de hipótesis. 1.10 Definición de infraestructura requerida. 1.10 Planteamiento de la metodología de trabajo. 1.11 Alternativas de soluciones creativas. 1.12 Defensa oral de alternativas. 1.13 Desarrollo escrito de índice, introducción, antecedentes y metodología de trabajo.
240	II. Ejecución (Estudio del mercado, estudio técnico, estudio económico, evaluación económica)	2.1 Ejecución de la metodología de trabajo 2.2 Desarrollo de la propuesta de diseño, selección, análisis de compatibilidad o integración bibliográfica. 2.3 Seguimiento de la metodología a través de bitácoras de trabajo 2.4 Tratamiento parcial de resultados 2.5 Análisis parcial de resultados. 2.6 Defensa oral de avance de resultados.
50	III: Evaluación (Toma de decisión, Proyecto definitivo)	3.1 Análisis y discusión global de resultados 3.2 Contrastación de hipótesis de trabajo 3.3 Planteamiento de conclusiones 3.4 Toma de decisiones 3.5 Retroalimentación 3.6 Proyecto definitivo 3.7 Elaboración del informe final: desarrollo escrito de tratamiento, análisis y discusión de resultados, planos y especificaciones, conclusiones, bibliografía, anexos y apéndices.

Rubros mínimos que deberá contener el trabajo escrito:

1. Portada
2. Índices de contenido, figuras y cuadros
3. Resumen
4. Introducción
5. Antecedentes (síntesis descriptiva y explicación detallada del problema de estudio)
6. Metodología de trabajo (modelo experimental que se utilizó)
7. Análisis y discusión de resultados y/o problema
8. Conclusiones

<p>9. Recomendaciones 10. Referencias bibliográficas 11. Anexos/Apéndices.</p>
<p>Líneas Genéricas de Investigación: Adaptación y optimización de operaciones. Propiedades de materiales, Calorimetría diferencial y Simulación de Procesos.</p>
<p>Técnicas Didácticas: Proyecto (científico y/o técnico). Aplicación de entrevistas, asesorías, discusión dirigida, visitas a industria, informes escritos y seminarios</p>
<p>Recursos Didácticos: Libre.</p>
<p>Sistema de evaluación: 1. Evaluación individual y por equipo de la aplicación metodológica del desarrollo de proyecto. 2. Evaluación de seguimiento escrito del proyecto (defensa oral, informes escritos y documento final). 3. Sumaria a partir de la evaluación de cada una de las actividades.</p>
<p>Referencias bibliográficas: Por las características del módulo es Libre.</p>
<p>Perfil Profesiográfico: Licenciatura en ingeniería en alimentos o área afín, con amplia experiencia en la docencia en educación superior; con actividades en investigación aplicada, desarrollo y diseño de productos y procesos en el área de estudio. Experiencia en el manejo de equipos de trabajo, así como en la formulación y evaluación de proyectos multidisciplinarios.</p>
<p>Sistema de Evaluación Global para la acreditación de la asignatura: Para acreditar la asignatura es indispensable haber acreditado satisfactoriamente los tres módulos. La calificación final será la resultante del promedio de las evaluaciones aprobatorias de cada módulo.</p>