



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA
EN INGENIERÍA QUÍMICA**



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:					
LABORATORIO EXPERIMENTAL MULTIDISCIPLINARIO I					
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA					
MODALIDAD:	Curso				
TIPO DE ASIGNATURA:	Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:	Tercero				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	Obligatoria				
NÚMERO DE CRÉDITOS:	3				
HORAS A LA SEMANA:	3	Teóricas: 0	Prácticas: 3	Semanas de clase: 16	TOTAL DE HORAS: 48
SERIACIÓN:	Si ()	No (X)	Obligatoria ()	Indicativa ()	
SERIACIÓN ANTECEDENTE:	Ninguna				
SERIACIÓN SUBSECUENTE:	Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de:
Utilizar correctamente los instrumentos de medición más comunes para monitorear variables de proceso tales como: nivel, temperatura, presión y algunas cantidades eléctricas, así como explicar los principios de funcionamiento por los cuales se rigen dichos instrumentos. Además, integrar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos con anterioridad para la planeación y realización de los balances de materia y energía en equipos instalados en el LEM.

INDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas prácticas
1	Introducción	0	3
2	Medición de Nivel	0	4
3	Medición de Temperatura	0	4
4	Medición de Presión	0	4
5	Mediciones Eléctricas	0	4
6	Accesorios de Tubería e Instrumentos.	0	4
7	Balance de Materia y Energía en un Intercambiador de Calor	0	5
8	Balance de Materia y Energía en un Secador	0	5
9	Balance de Materia y Energía en una Torre de Enfriamiento	0	5
10	Balance de Materia y Energía en	0	5

	un Evaporador		
11	Balance de Materia en Estado Transitorio	0	5
	TOTAL DE HORAS TEÓRICAS	0	0
	TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS	0	48
	TOTAL DE HORAS		48

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Descripción general del laboratorio LEM I
- 1.2. Importancia de las variables de proceso.

2. MEDICIÓN DE NIVEL

- 2.1. Conceptos básicos de medición de nivel.
- 2.2. Tipos de medidores de nivel.
- 2.3. Trabajo experimental de medición de nivel

3. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

- 3.1. Principales tipos de instrumentos de medición de temperatura
- 3.2. Principio de funcionamiento
- 3.3. Trabajo experimental de medición de temperatura

4. MEDICIÓN DE PRESIÓN

- 4.1. Tipos de medidores de presión
- 4.2. Principio de funcionamiento
- 4.3. Trabajo experimental de medición de presión

5. MEDICIONES ELÉCTRICAS

- 5.1. Conceptos básicos de electricidad
 - 5.1.1. Diferencia de potencial, corriente, resistencia.
 - 5.1.2. Corriente continua y alterna.
 - 5.1.3. Ley de Ohm.
 - 5.1.4. Potencia eléctrica.
- 5.2. Mediciones eléctricas en equipo electromecánico
- 5.3. Mediciones eléctricas en un sistema químico (electroquímico).

6. ACCESORIOS DE TUBERÍA E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE UN EQUIPO

- 6.1. Simbología básica en diagramas de tubería e instrumentación
- 6.2. Accesorios de tubería (tipos, uniones y materiales)
- 6.3. Válvulas (tipos y materiales)

- 6.4. Práctica de identificación y clasificación de accesorios, válvulas e instrumentos

7. BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA EN UN INTERCAMBIADOR DE CALOR.

- 7.1. Balance de energía.
 - 7.1.1. Conceptos de calor y entalpia
 - 7.1.2. Uso de tablas de vapor
- 7.2. Trabajo experimental

8. BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA EN UN SECADOR

- 8.1. Conceptos básicos
 - 8.1.1. Humedad y entalpia de mezclas aire vapor.
 - 8.1.2. Uso de carta psicrométrica
 - 8.1.3. Humedad y entalpia de mezclas sólido líquido
- 8.2. Trabajo experimental

9. BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA EN UNA TORRE DE ENFRIAMIENTO

- 9.1. Conceptos básicos
- 9.2. Trabajo experimental

10. BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA EN UN EVAPORADOR

- 10.1. Conceptos básicos
 - 10.1.1. Calor latente, sensible y de disolución
 - 10.1.2. Diagramas de Dühring
 - 10.1.3. Eficiencia de un evaporador
- 10.2. Trabajo experimental

11. BALANCE DE MATERIA EN ESTADO TRANSITORIO

- 11.1. Planteamiento de balance de materia en sistemas dependientes del tiempo
- 11.2. Trabajo experimental

Metodología de la enseñanza:

El curso se compone de una serie de trabajos experimentales que se llevan a cabo en las instalaciones del Laboratorio Experimental Multidisciplinario de Ingeniería Química (Nave 1000). Cada trabajo experimental se debe abordar con la idea de que el alumno adquiera los conocimientos teórico-prácticos básicos del tema y a la vez desarrolle su capacidad de proponer cómo y bajo qué condiciones lleva a cabo el experimento. Para esto, se plantea un problema experimental en cada tema que el alumno debe resolver, preferentemente en un equipo escala piloto. Es necesario contar con un manual del curso del LEM para apoyar a los estudiantes en la solución de cada problema, guiándolos en las tres partes básicas del trabajo: preparación previa al experimento, la fase experimental propiamente dicha y el trabajo posterior o tratamiento de los datos experimentales obtenidos. Los aspectos mínimos necesarios de cada trabajo experimental que deben describirse en este manual son:

- Objetivo.- Establecer los conocimientos, habilidades o destrezas que el alumno logrará al resolver el problema.
- Problema experimental.- Describir el problema experimental que el alumno debe resolver (enunciado del problema) ¿Qué debe obtenerse del experimento?
- Conocimientos y actividades previas.- Son una serie de preguntas encaminadas a que el alumno estudie los conceptos necesarios para llevar a cabo el experimento, conozca el equipo que utilizará y en general proporcione al alumno una guía de estudio y preparación.
- Indicaciones experimentales.- Son breves explicaciones, la mayoría, relacionadas con la seguridad del trabajo y uso del equipo. En esta sección se pueden proporcionar además algunos elementos relacionados con el desarrollo del experimento sin llegar a una descripción detallada de los pasos a seguir o del manejo del equipo, información que puede ser consultada en otro tipo de documentos como los manuales de operación de equipo.
- Informe.- Proporcionar al estudiante una descripción general del informe que debe presentar y describir en cada tema los aspectos importantes que no pueden faltar en el informe.
- Bibliografía.- Recomendar algunas fuentes de información.

El desarrollo del curso se llevará a cabo de acuerdo a las siguientes sesiones.

1. Presentación del curso
 - 1.1. Objetivos y contenido
 - 1.2. Descripción de instalaciones del LEM
 - 1.3. Descripción de metodología de trabajo
 - 1.4. Descripción del Manual de Ingeniería Química Experimental LEM I
 - 1.5. Formato de informes
 - 1.6. Método de evaluación
 - 1.7. Aspectos básicos de seguridad en el LEM
 - 1.8. Formación de equipos (grupos de trabajo) entre alumnos
2. Desarrollo del curso; en cada tema:
 - 2.1. Presentación del tema por el profesor
 - 2.2. Conocimientos y actividades previas a la experimentación por parte de los alumnos
 - 2.3. Revisión del punto anterior con el profesor
 - 2.4. Indicaciones experimentales a los alumnos
 - 2.5. Trabajo experimental (de acuerdo al manual)
 - 2.6. Elaboración de informe
 - 2.7. Presentación y discusión de resultados

PRODUCTOS ESPERADOS:

Un informe de cada tema.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Morris, A. S. Measurement and Instrumentation: Theory and Application. Butterworth-Heinemann. USA. 2011.
- Himmelblau, D. M., Riggs, J. B. Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering. 8th ed. Prentice Hall. USA. 2012.
- Hougen, O. A., Watson, K. M., Ragatz, R. A. Principios de los Procesos Químicos, Parte 1 Balances de Materia y Energía. Reverté. España. 2008.
- Dunn, P. F. Measurement, Data Analysis, and Sensor Fundamentals for Engineering and Science: Measurement and Data Analysis for Engineering and Science. 2nd ed. CRC Press. USA. 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Green, D., Perry, R. Perry's Chemical Engineers' Handbook. McGraw-Hill Professional. 8th ed. China. 2007.
- Coulson, J. M. Ingeniería Química. Editorial Reverté. España. 2003.
- Ludwig, N. Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants. 4th ed. Gulf Professional Publishing. New York. 2007.

CIBERGRAFÍA

- www.chemweb.com
- www.cenam.mx

SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Actividades prácticas dentro de clase	X
Ejercicios fuera del aula	
Seminarios	
Investigación bibliográfica	X
Redacción de informe de trabajo experimental	X
Lecturas obligatorias	
Trabajo de investigación	
Prácticas de Taller	
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	
Examen final	
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Exposición de seminarios por los alumnos.	X
Participación en clase	X
Asistencia	X
Trabajo experimental	X
Informe de resultados experimentales	X

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Química ó, Química ó, Química industrial ó Ingeniería en Alimentos			Ingeniería Química
Con experiencia docente			