



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
Termofluidos				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD: Curso				
TIPO DE ASIGNATURA: Teórico - Práctica				
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Cuarto				
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria				
NÚMERO DE CRÉDITOS: 10				
HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 6	Teóricas: 4	Prácticas: 2	Semanas de clase: 16	TOTAL DE HORAS: 96
SERIACIÓN OBLIGATORIA ANTECEDENTE: Ninguna				
SERIACIÓN OBLIGATORIA SUBSECUENTE: Ninguna				

OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso alumno contará con las herramientas necesarias para identificar los componentes que utilizan fluidos como sustancia de trabajo en los procesos productivos, caracterizando las propiedades, requerimientos o capacidades principales para satisfacer requerimientos de potencia, así como para manejar especificaciones de los mismos en forma adecuada.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Introducción.	4	0
2	Propiedades de los fluidos.	8	4
3	Estática de los fluidos.	10	2
4	Cinemática de los fluidos.	8	4
5	Máquinas generatrices.	8	6
6	Flujo en tuberías.	8	4
7	Neumática.	6	6
8	Hidráulica.	6	6
9	Normas y especificaciones.	6	0
	Total de Horas	64	32
	Suma Total de las Horas	96	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Definición física de fluidos (Líquidos y gases).
- 1.2. Panorama general de la aplicación de los fluidos en la industria.
- 1.3. Condiciones externas que afectan a los fluidos.
- 1.4. Conceptos básicos de metrología. Medir, patrón de referencia, límite de resolución, incertidumbre, rango, porcentaje de error.
- 1.5. Sistemas de unidades: SI y USCS (Métrico e Inglés). Definiciones y conversiones básicas, explicación de la existencia de dos sistemas. Nomenclatura. Concepto de congruencia dimensional en una fórmula. Análisis dimensional básico.
- 1.6. Diferencia entre masa y peso. Consecuencias para el estudio de los fluidos.
- 1.7. Temperatura, concepto y escalas termométricas.
- 1.8. Equipos para medir la temperatura: Termómetros, bulbo de mercurio, bimetalico, termopar, pirómetros. Características, aplicaciones y limitantes de cada uno.
- 1.9. Presión, definición, concepto de presión atmosférica. Concepto de presión barométrica. Concepto de presión absoluta y su importancia.
- 1.10. Equipos para medir la presión: Barómetros (Aneroides y tipo pozo), manómetros de Bourdon, medidor magnético, transductor de presión medidor de tensión, transductor de presión del tipo de transformador diferencial variable (LVDT). Características, aplicaciones y limitantes de cada uno.
- 1.11. Potencia, definición, unidades, conversiones.

2. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

- 2.1 Definición de propiedad, condiciones que la modifican, unidad de referencia o patrón, características del patrón.
- 2.2 Justificación para la suposición del continuo, propiedades microscópicas.
- 2.3 Propiedades mecánicas:
- 2.4 Densidad absoluta, Definición, unidades, valor para la sustancia patrón.
- 2.5 Densidad relativa, Definición, unidades.
- 2.6 Peso específico, Definición, unidades.
- 2.7 Volumen específico. Definición, unidades.
- 2.8 Viscosidad. Definición, unidades, ley de Newton de la Viscosidad.
- 2.9 Capacidad calorífica específica a presión constante. (c_p).
- 2.10 Capacidad calorífica específica a volumen constante. (c_v).

3. ESTÁTICA DE FLUIDOS

- 3.1 Compresibilidad para líquidos, módulo de Bulk.
- 3.2 Compresibilidad para gases: Compresión isotérmica e isentrópica.
- 3.3 Ecuación fundamental de la hidrostática. Unidades y significado.
- 3.4 Variación de la presión con la profundidad, caso de los líquidos.

- 3.5 Variación de la presión con la profundidad, caso de los gases.
- 3.6 Atmósfera isotérmica.

4 CINEMÁTICA DE LOS FLUIDOS

- 4.1 Concepto de flujo.
- 4.2 Parámetros para caracterizar un régimen de flujo.
- 4.3 Caudal o gasto volumétrico. Definición y unidades.
- 4.4 Gasto o flujo másico. Definición y unidades.
- 4.5 Flujo en peso. Definición y unidades.
- 4.6 Ecuación de Bernoulli para flujo ideal, condiciones y limitantes.
Diferencias entre flujo en líquidos y flujo en gases.
- 4.7 Ecuación de continuidad como consecuencia de la ecuación de Bernoulli.

5 MÁQUINAS GENERATRICES

- 5.1 Diferentes tipos de máquina para el manejo de fluidos: Bombas, ventiladores y compresores, funcionamiento básico y diferencias.
- 5.2 Bombas centrífugas, funcionamiento básico, descripción, clasificación.
- 5.3 Bombas de desplazamiento positivo, funcionamiento básico, descripción, clasificación.
- 5.4 Criterios de selección, según el tipo de fluido a manejar.
- 5.5 Ventiladores, funcionamiento básico, descripción, clasificación.
Propiedades del aire que se deben tomar en cuenta para su funcionamiento.
- 5.6 Compresores: Definición y tipos fundamentales:
- 5.7 Compresores centrífugos, funcionamiento básico, descripción, clasificación.
- 5.8 Compresores de desplazamiento positivo. funcionamiento básico, descripción, clasificación.
- 5.9 Criterio de selección, en base al gas a manejar, condiciones que se deben tomar en cuenta para su correcto funcionamiento.

6 FLUJO EN TUBERÍAS

- 6.1 Justificación de los sistemas de tuberías como transporte para fluidos a partir de máquinas generatrices.
- 6.2 Flujo uniforme en tuberías.
- 6.3 Componentes de las tuberías: Tubos, codos, yes, tes, niples, reducciones, materiales comercialmente disponibles para tubería.
- 6.4 Evaluación de pérdidas en las tuberías.
- 6.5 Ecuación de Bernoulli modificada para flujo real.
- 6.6 Parámetros adimensionales, número de Reynolds. Flujo laminar, flujo turbulento.
- 6.7 Clasificación de pérdidas, pérdidas primarias y pérdidas secundarias, ecuación de Darcy-Weisbach. Concepto de coeficiente de fricción, forma de calcularlo para pérdidas primarias y secundarias.
- 6.8 Evaluación de pérdidas, casos sencillos: Pérdidas primarias, pérdidas secundarias. Uso de tablas, forma analítica de evaluación.

- 6.9 Cálculo de potencia requerida.
- 6.10 Tuberías en serie y paralelo,.

7 NEUMÁTICA

- 7.1 Aplicaciones de la neumática.
- 7.2 Equipos neumáticos. Clasificación, características, principales requerimientos.
- 7.3 Especificación de equipos neumáticos. Propiedades del aire que se deben tomar en cuenta para su selección.
- 7.4 Aplicaciones habitacionales e industriales. Diferencias.
- 7.5 Evaluación de requerimientos para equipos neumáticos: Potencia, presión, caudal, ubicación. Su inclusión en el layout de la planta (Construida o propuesta), en base a la actividad desarrollada.

8 HIDRÁULICA

- 8.1 Aplicaciones de la hidráulica.
- 8.2 Equipos hidráulicos, Clasificación, características, principales requerimientos.
- 8.3 Especificación de equipos hidráulicos, en base al fluido que se maneja.
- 8.4 Propiedades relevantes del líquido que se maneja, análisis básico de corrosión.
- 8.5 Materiales disponibles para equipos hidráulicos, materiales existentes para bombas. Materiales disponibles para tuberías, Justificación de una aplicación particular.
- 8.6 Diferencia entre instalación hidráulica habitacional y una industrial.
- 8.7 Evaluación de requerimientos para equipos o instalaciones hidráulicas: Potencia, presión caudal, capacidad, ubicación, su inclusión en el layout de la planta (Construida o propuesta), en base a la actividad desarrollada.

9 NORMAS Y ESPECIFICACIONES

- 9.1 Necesidad de normas.
- 9.2 Principales normas existentes: ASTM, ANSI, API, ISO, NOM, UL, etc., campo de aplicación de cada una.
- 9.3 Normas para tuberías de acero.
- 9.4 Normas para tuberías de hierro.
- 9.5 Normas para tuberías de cobre.
- 9.6 Normas para ventiladores.
- 9.7 Normas para compresores.
- 9.8 Normas para bombas.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Propiedades de los Fluidos.

1.- Determinación de densidad y peso específico.

2.- Determinación de la viscosidad dinámica de un fluido.

Estática De Fluidos.

1.- Comprobación de ecuación fundamental de la hidrostática.

Cinemática de Fluidos.

1.- Determinación del caudal en un líquido.

Máquinas Generatrices.

1.- Caldera.

2.- Bombas.

3.- Ventiladores y compresores.

Flujo en Tuberías.

1.- Sistema de tubería en serie.

2.- Sistema de tubería en paralelo.

Neumática.

1.- Identificación de sistemas neumáticos.

2.- Partes de un circuito neumático.

3.- Medición de los principales parámetros.

Hidráulica.

1.- Número de Reynolds.

2.- Perfil de velocidad.

3.- Elaboración de plano hidrosanitario. Aplicación de normas.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Çengel Yunus A., Cimbala John M., *Mecánica de fluidos*, México, Editorial McGraw-Hill, 2006.
- Mataix Claudio, *Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas*. México, Editorial Alfaomega y Oxford University Press, 2005.
- Mott Robert L., *Mecánica de fluidos*, México, Editorial Pearson-Prentice Hall, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Avallone Eugene A., Baumeister III Theodore, MARKS, *Standart Handboock of Mechanical Engineers 11^a ed-,USA*, Editorial McGraw-Hill, 2007
- Saldarriaga Juan, *Hidráulica de tuberías, abastecimiento de agua, redes, riegos*. México Universidad de los Andes, 2007.
- Creus Sole Antonio, *Instrumentación Industrial*, México Editorial Alfaomega – Marcombo, 2006.
- Gieck Kurt, *Manual de Fórmulas Técnicas*, 31° Edición ampliada, México, Editorial Alfaomega 2007.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	A UTILIZAR
Exposición oral	✓
Exposición audiovisual	✓
Actividades prácticas dentro de clase	✓
Ejercicios fuera del aula	✓
Seminarios	
Lecturas obligatorias	✓
Trabajo de investigación	✓
Prácticas de taller o laboratorio	
Visitas guiadas	✓
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	A UTILIZAR
Exámenes parciales	✓
Examen final	✓
Trabajos y tareas fuera del aula	✓
Actividades Prácticas	✓
Exposición de seminarios por los alumnos	
Participación en clase	✓
Asistencia	✓
Visitas guiadas	
Otras	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Mecánica Eléctrica ó, en Ingeniería Mecánica	en Energía	Mecánica	Termofluidos