



Programa de FLUIDODINÁMICA.

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Fluidodinámica

2. CRÉDITOS

14 créditos

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

El objetivo general de la asignatura es que el estudiante adquiera los conceptos básicos de la mecánica de fluidos y que sea capaz de comprender y resolver problemas que se encuentran con frecuencia en diversos procesos u operaciones unitarias en las industrias de procesamiento relacionados a dicha área temática, tales como: análisis y diseño de sistemas de flujo de fluidos, selección, instalación y operación de medidores de presión y caudal y de impulsores de fluidos.

Los objetivos de aprendizaje son que los estudiantes sean capaces de:

1. Aplicar criterios generales y de cálculo para la selección de tuberías y accesorios, así como para el diseño de sistemas para la conducción para fluidos.
2. Estimar la pérdida de carga en tuberías y accesorios para distintos tipos de fluidos y por distintos métodos.
3. Resolver sistemas de flujo de fluidos incompresibles y compresibles a través de conducciones, integrando balances de masa y energía.
4. Explicar y aplicar los conceptos básicos de control usuales en sistemas de transporte de fluidos.
5. Describir y seleccionar los medidores más comunes en sistemas de transporte de fluidos.

6. Describir, predecir el comportamiento, seleccionar y diseñar sistemas de impulsión de fluidos incompresibles y compresibles para las aplicaciones más comunes en la industria de procesos.
7. Explicar el funcionamiento de un circuito de vapor y de sistemas de flujo bifásicos.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Carga horaria, duración, número de participantes.

El curso tiene asignadas 7 horas de clase semanales distribuidas en la relación: 2:30 horas de clases teóricas y 4:30 horas de clases de resolución de ejercicios, que se complementan con dos instancias de laboratorio de 3 horas cada una.

A lo largo del semestre se acumulan 38 horas de teórico, 59 horas de práctico de resolución de problemas, 6 horas de laboratorio y 105 horas de trabajo personal

Duración: un semestre
Cupo sin límite

5. TEMARIO

Tema 1: Introducción

Introducción al curso. Importancia en la industria de procesamiento. Clasificación de fluidos.

Tema 2: Diseño de cañerías

Introducción. Selección de cañerías. Distinto tipo de canalizaciones. Materiales, espesor; diámetro. Diámetro económico. Tipos de uniones: roscadas, soldadas, platinadas, etc. Descriptiva de accesorios, accesorios de tendido, accesorios de regulación, accesorios de seguridad. Diseño de cañerías: flexibilidad; instalación.

Tema 3: Escorrimento en ductos de fluidos incompresibles

Introducción. Flujo completamente desarrollado en tubos cilíndricos en régimen laminar y turbulento: perfiles de velocidad y velocidad media. Balance de energía mecánica. Pérdidas por fricción: cálculo en cañerías (fluidos Newtonianos y no Newtonianos) y en accesorios (Crane; dos K; longitud equivalente). Circuitos serie/paralelo. Escorrimento no en régimen: descarga de tanques; ariete hidráulico.

Tema 4: Escorrimento en ductos de fluidos compresibles

Generalidades. Flujo estacionario a través de conducción horizontal de sección constante. Balances de energía. Escorrimentos isotérmico y adiabático. Aproximaciones y ecuaciones empíricas. Condiciones de velocidad máxima. Escorrimento sónico. Flujo estacionario entre dos reservorios a través de conducción horizontal de sección constante. Flujo estacionario a través de boquillas convergentes.

Tema 5: Medidores de presión y caudal

Generalidades. Necesidad de uso. Propiedades de interés. Esquemas de medidores, transmisores y controladores. Medidores de presión: por altura de columna de líquido, por deformación de un cuerpo elástico, electrónicos. Medidores de caudal: de presión diferencial, mecánicos, "electrónicos", de masa. Nociones de control.

Tema 6: Impulsores para fluidos incompresibles

Introducción. Definiciones: carga/altura total, potencias y eficiencias, NPSH. Cavitación. Clasificación general de máquinas. Clasificación de bombas. Bombas centrífugas: generalidades/descripción; carga/altura virtual/teórica (análisis del polígono de velocidades); cebado; curvas características de funcionamiento; NPSH; leyes de similitud o semejanza; velocidad específica; influencia de la viscosidad; punto de operación; bombas conectadas en serie y en paralelo; métodos de regulación del caudal. Bombas de desplazamiento positivo: generalidades/descripción; clasificación. Bombas reciprocantes: clasificación, descripción, características de flujo, carga de aceleración, NPSH, dimensionamiento. Bombas rotorias: clasificación, descripción, parámetros característicos. Selección de bombas.

Tema 7: Impulsores para fluidos compresibles

Definición, clasificación y descripción: ventiladores, sopladores, compresores. Compresores reciprocantes: descripción, tipos, funcionamiento en una etapa y múltiple etapa (ciclo P-V con y sin volumen muerto), dimensionamiento, trabajo total de compresión y trabajo mínimo, eficiencia volumétrica. Compresores rotatorios: tipos, descripción y características. Compresores cinéticos: generalidades de ventiladores, sopladores axiales y compresores centrífugos. Relaciones de diseño: eficiencia politrópica, relación de compresión, caudal. Eyectores, parámetros de diseño. Condensador barométrico: funcionamiento y características.

Tema 8: Introducción al flujo multifase

Generalidades. Regímenes de flujo horizontal y vertical.

Tema 9: Fluidodinámica de los circuitos de vapor

Circuitos de vapor-condensado. Peculiaridades. Reducción de la presión. Manipulación del condensado. Trampas. Golpes de ariete. Factores a tener en cuenta en el diseño de líneas de vapor y condensado. Transitorios debido a cambios de régimen de consumo. Dimensionamiento de tuberías de vapor y de condensado.

6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
Tema 1: Introducción	1	
Tema 2: Diseño de cañerías	1	5,8,10
Tema 3: Esgurrimiento en ductos de fluidos incompresibles	1,2	5,10
Tema 4: Esgurrimiento en ductos de fluidos compresibles	2	4, 11
Tema 5: Medidores de presión y caudal	1	6,7
Tema 6: Impulsores para fluidos incompresibles	1,2	9,11
Tema 7: Impulsores para fluidos compresibles	1	4
Tema 8: Introducción al flujo multifase	2	
Tema 9: Fluidodinámica de los circuitos de vapor	3	

6.1 Básica

1. Perry, R. H. y Green, D.W. (1997) Perry's Chemical Engineers' Handbook. McGraw Hill, 7ª Edition.
2. Coulson, J.M. y Richardson, J.F. (1999) Chemical Engineering. Butterworth Heinemann, Volumen 1, 6ª Edition.

3. Steam Engineering Tutorials” de Spirax Sarco, <http://www.spiraxsarco.com/resources/steam-engineering-tutorials.asp>

6.2 Complementaria

4. Atlas Copco Airpower NV (2011) Manual de aire comprimido 7a edición, Bélgica
5. Crane (1996) Manual: Flujo de Fluidos en válvulas accesorios y tuberías. McGraw Hill, México.
6. Creus A. (2005) Instrumentación Industrial. Marcombo Ediciones Técnicas, 7ª Edición.
7. Fox, R.W. y McDonald, A.T. (1997) Introducción a la mecánica de fluidos. McGraw-Hill, México
8. Greene, R.W. (1996) Válvulas: selección, uso y mantenimiento”, Mc. Graw Hill, México.
9. McNaughton, K. (1992) Bombas. Selección, uso y mantenimiento. Mc. Graw Hill., México.
10. Rennels, D.C. and Hudson, H.M (2012) Pipe Flow. John Wiley & Sons, USA
11. White, F.M. (2004) Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill, España.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos: Los estudiantes que cursen esta asignatura deberían tener conocimientos previos de balances de materia y energía, así como de principios de termodinámica.

7.2 Conocimientos Previos Recomendados: Se recomienda tener conocimientos de fenómenos de transporte.

ANEXO A

Para todas las Carreras

A1) INSTITUTO

Ingeniería Química

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana 1	Tema 1 (1,5 hs de clase). Tema 2 (2,5 hs de clase)
Semana 2	Tema 3 (7 hs de clase).
Semana 3	Tema 3 (7 hs de clase).
Semana 4	Tema 3 (7 hs de clase)
Semana 5	Tema 3 (6 hs de clase), Tema 4 (4 hs de clase)
Semana 6	Tema 4 (7 hs de clase)
Semana 7	Tema 4 (3 hs de clase), Tema 5 (4 hs de clase)
Semana 8	Tema 5 (7 hs de clase)
Semana 9	Tema 6 (7 hs de clase)
Semana 10	Tema 6 (7 hs de clase)
Semana 11	Tema 6 (7 hs de clase)
Semana 12	Tema 6 (5 hs de clase), Tema 7 (2 hs de clase)
Semana 13	Tema 7 (7 hs de clase)
Semana 14	Tema 7 (7 hs de clase)
Semana 15	Tema 8 (1 h de clase) Tema 9 (1.5 h de clase)

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

El curso se implementa mediante clases teóricas, prácticos de laboratorio y prácticos de resolución de problemas.

Semanalmente se publican materiales de estudio para teórico (clases grabadas, videos, textos, etc.), así como un breve resumen de objetivos y preguntas de autoevaluación.

En las clases de teórico, de frecuencia semanal, se repasan los aspectos más destacados de los temas y se profundiza en algunos de ellos, se realizan discusiones en base a las preguntas de autoevaluación y a las dudas que se presenten, y se realiza un cuestionario en línea que forma parte de la evaluación del curso. Por estos cuestionarios se asignan 20 puntos a lo largo del semestre.

Se ofrecen dos clases de práctico cada semana, en las cuales se abordan problemas con nivel creciente de complejidad dentro de cada tema, pudiendo haber problemas muy sencillos que se propone sean resueltos previo a la clase de práctico, realizando la aplicación directa de conceptos ya trabajados en

el teórico. En las clases de práctico se intercala el plenario con el trabajo en sub-grupos reducidos, asistidos por los docentes.

Se realizan dos prácticas de laboratorio, una en cada hemisemestre, en sub-grupos con un máximo de 6 estudiantes. Al final de cada instancia de laboratorio se realiza una evaluación individual, por cada una de las cuales se podrán obtener hasta 5 puntos para la ganancia del curso.

Se realizarán dos parciales, uno al final de cada hemisemestre, por 35 puntos cada uno.

GANANCIA DEL CURSO:

Se requiere 60 puntos para exonerar y 25 puntos para salvar el curso:

- a. Menor a 25%, se pierde el curso, debiendo recurrar.
- b. Entre 25 y 59%, aprueba el curso y deberá rendir examen.
- c. Con 60 puntos o más se aprueba la unidad curricular exonerando la instancia de examen, siempre que además, entre los parciales y las evaluaciones de laboratorio se alcancen los 48 puntos.

Solo se podrá justificar mediante certificado médico de la DUS la ausencia en uno de los parciales, en cuyo caso se reducirá a 15 puntos la exigencia para salvar el curso.

La aprobación del curso tiene una validez de 20 meses desde la finalización del mismo. De no aprobar el examen dentro de dicho período, deberá recurrar.

A4) CALIDAD DE LIBRE

No se admite calidad de libre

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Sin cupo

Nota:

Si se definen cupos, en una nota aparte se deberá incluir:

- *motivo por el cual la unidad curricular tiene cupos (tanto máximos como mínimos).*
- *el mecanismo de selección para cuando se dé la situación de que la cantidad de estudiantes inscriptos supere el cupo máximo.*