



## Programa de FLUIDODINÁMICA

### 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Fluidodinámica

### 2. CRÉDITOS

12 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 de 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.



#### 4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

El curso tiene asignadas 6 horas de clase semanales distribuidas en la relación: 2 horas de clases teóricas y 4 horas de clases de resolución de problemas prácticos, que se complementan con dos instancias de laboratorio de 3 horas cada una.

A lo largo del semestre se acumulan 30 horas de clase de teórico, 56 horas de práctico de resolución de problemas, 6 horas de laboratorio y 90 horas de trabajo personal.

#### 5. TEMARIO

##### 1. Introducción

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

##### 2. Escurrecimiento 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). Escurrecimiento no estacionario: descarga de tanques; golpe de ariete hidráulico.

##### 3. Escurrecimiento en ductos de fluidos compresibles

Generalidades. Flujo estacionario a través de conducción horizontal de sección constante. Balances de energía. Escurrecimientos isotérmico y adiabático. Diagrama de Lapple para flujo adiabático entre reservorios.

##### 4. Medición y control de nivel, presión y caudal

Generalidades. Necesidad de uso. Propiedades de interés. Conceptos básicos de sistemas de control: medidores, transmisores, controladores y actuadores. Lazos de control. Medidores y sensores de nivel. Medidores de presión: por altura de columna de líquido, por deformación de un cuerpo elástico y, electrónicos. Medidores de caudal: de presión diferencial, mecánicos, "electrónicos" y de masa.

##### 5. Impulsores para fluidos incompresibles

Introducción. Necesidad de bombeo y clasificación de bombas. Bombas centrífugas: generalidades/descripción; carga/altura virtual/teórica (análisis del polígono de velocidades); cebado; curvas características de funcionamiento; eficiencia y potencia hidráulica y eléctrica; NPSH; Leyes de similitud o semejanza; 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 rotatorias: clasificación, descripción, parámetros característicos. Selección de bombas.

#### 6. Impulsores para fluidos compresibles

Definición, clasificación y descripción: ventiladores, sopladores, compresores. Proceso de compresión politrópico. Compresores de desplazamiento positivo: Reciprocantes: descripción y funcionamiento. Dimensionamiento, capacidad de carga y eficiencia volumétrica. Trabajo total de compresión y trabajo mínimo. Rendimiento energético y potencia para la compresión. Compresores rotatorios: tipos, descripción y características. Trabajo y potencia de compresión. Lubricación y enfriamiento de compresores. Sistemas de aire comprimido. Compresores cinéticos: generalidades de ventiladores, sopladores axiales y compresores centrífugos. Bombas de vacío, Eyectores y Condensadores Barométricos. Principios de funcionamiento y generalidades.

#### 7. Diseño de sistemas de conducción

Introducción. Selección de cañerías. Distinto tipo de conducciones. 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.

#### 8. Introducción al flujo multifase

Generalidades. Regímenes de flujo horizontal y vertical.

### 6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
1. Introducción	1	
2. Escurrimiento en ductos de fluidos incompresibles	1,2	4,9
3. Escurrimiento en ductos de fluidos compresibles	2	3,10
4. Medición y control de nivel, presión y caudal	1	5,6
5. Impulsores para fluidos incompresibles	1,2	8,10
6. Impulsores para fluidos compresibles	1	3
7. Diseño de sistemas de conducción	1	4,7,9
8. Introducción al flujo multifase	1,2	



## 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, 6th Edition.

## 6.2 Complementaria

3. Atlas Copco Airpower NV (2011) Manual de aire comprimido 7a edición, Bélgica
4. Crane (1996) Manual: Flujo de Fluidos en válvulas accesorios y tuberías. McGraw Hill, México.
5. Creus A. (2005) Instrumentación Industrial. Marcombo Ediciones Técnicas, 7a Edición.
6. Fox, R.W. y McDonald, A.T. (1997) Introducción a la mecánica de fluidos. McGraw-Hill, México
7. Greene, R.W. (1996). Válvulas: selección, uso y mantenimiento”, Mc. Graw Hill, México.
8. McNaughton, K. (1992) Bombas. Selección, uso y mantenimiento. Mc. Graw Hill., México.
9. Rennels, D.C. and Hudson, H.M (2012) Pipe Flow. John Wiley & Sons, USA
10. White, F.M. (2007) 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

Instituto de Ingeniería Química

### A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana 1	T1:2hs	P2:2hs	T2:2hs
Semana 2	P2:2hs	P2:2hs	T2:2hs
Semana 3	P2:2hs	P2:2hs	T2:2hs
Semana 4	P2:2hs	P2:2hs	T3:2hs
Semana 5	P2:2hs	P3:2hs	T3:2hs
Semana 6	P3:2hs	P3:2hs	T4:2hs
Semana 7	P4:2hs	P4:2hs	Resolución de Parcial
Semana 8			T5:2hs
Semana 9	P5:2hs	P5:2hs	T5:2hs
Semana 10	P5:2hs	P5:2hs	T5:2hs
Semana 11	P5:2hs	P5:2hs	T6:2hs
Semana 12	P5:2hs	P6:2hs	T6:2hs
Semana 13	P6:2hs	P6:2hs	T7:2hs
Semana 14	P6:2hs	P6:2hs	T8:2hs
Semana 15	P6:2hs	Resolución de Parcial	

T: Teórico P: Práctico N°: Tema

### 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 su finalización. 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**

Cupos mínimos: no tiene  
Cupos máximos: no tiene

Aprobado por Resolución del Consejo de fecha: 8 de julio de 2025