

PROGRAMA DE ESTUDIO

A. Antecedentes Generales

ASIGNATURA	: Mecánica de Fluidos
CODIGO	: IIF411A
DURACION	: UN SEMESTRE ACADEMICO
PRE – REQUISITO	: FISICA PARA INGENIEROS
CO – REQUISITO	: NO TIENE
UBICACIÓN	: CUARTO AÑO, PRIMER SEMESTRE
CARÁCTER	: OBLIGATORIO
HRS. DIRECTAS ASIGNATURA	: 102 – 34
HRS. DIRECTAS SEMANALES	: 6 – 2
CREDITOS	: 12

B. Intenciones del Curso

El curso obligatorio de **Mecánica de Fluidos** perteneciente al ciclo de Licenciatura tiene como propósito fundamental que los alumnos sean capaces de analizar y caracterizar sistemas donde un fluido estático o en movimiento esté involucrado; identificar los aspectos operacionales y parámetros que gobiernan el flujo en diferentes aplicaciones industriales y dimensionar los requerimientos de potencia de sistemas de impulsión de uso habitual.

El curso se inicia con la definición de fluido y las propiedades que lo caracterizan, para dar paso al análisis de la estática y dinámica de fluidos, orientado principalmente al flujo en cañerías y canales abiertos, turbomáquinas y flujos industriales.

Para reforzar la orientación a ingenieros de proceso, el final del curso se dedica exclusivamente a analizar y caracterizar los aspectos fundamentales de algunas aplicaciones específicas de la mecánica de fluidos de amplio uso industrial.

Es primordial que la asignatura prerequisite construya una base sólida en el análisis y síntesis de problemas mecánicos, particularmente en la identificación de las magnitudes físicas que los gobiernan y la interacción entre éstas, de modo que los alumnos sean capaces de desarrollar los nuevos conocimientos. También es necesario que los alumnos tengan una base sólida en

** Este programa puede ser objeto de modificación al inicio del periodo académico**

** This syllabus may be subject to change at the beginning of the semester**

ecuaciones diferenciales, requisito necesario para comprender las leyes de conservación que rigen el movimiento de los fluidos y poder aplicarlas a situaciones de carácter práctico.

C. Objetivos Generales

OBJETIVOS FORMATIVOS

En el plano conceptual

- Identificar las variables críticas de operación en diferentes aplicaciones industriales que involucren fluidos incompresibles estáticos o en movimiento.

En el plano procedimental

- Calcular las solicitaciones de estructuras naturales o artificiales expuestas a masas líquidas estáticas que permitan el establecimiento de requerimientos de diseño u operación.
- Evaluar procesos que involucren fluidos incompresibles en movimientos para la toma de decisiones en la selección de equipos de impulsión y dispositivos de medición.

En el plano actitudinal

- Reconocer la necesidad de abordar con pensamiento ingenieril situaciones asociadas a procesos fluidodinámicos.

C.1. NIVEL CONCEPTUAL

- Reconocer el rol fundamental de la mecánica de fluidos en la industria de procesos.
- Identificar los aspectos operacionales de un número de aplicaciones industriales.
- Identificar los tipos de flujo y los fundamentos teóricos y técnicos asociados.
- Determinar los parámetros que gobiernan el flujo en diferentes aplicaciones.
- Identificar los parámetros de control del flujo de fluidos.
- Identificar las etapas de diseño de un sistema.

C.2. NIVEL PROCEDIMENTAL

- Caracterizar un proceso donde esté involucrado el flujo de fluidos.
- Calcular las solicitaciones de estructuras naturales o artificiales expuestas a masas líquidas.

** Este programa puede ser objeto de modificación al inicio del periodo académico**

** This syllabus may be subject to change at the beginning of the semester**

- Calcular los parámetros básicos que permitan cuantificar el proceso y que constituyen la base para un análisis económico preliminar.
- Dimensionar los requerimientos de potencia para sistemas de impulsión de uso habitual.
- Adquirir información relevante por medio de lectura complementaria, artículos especializados, revistas científicas y de la actualidad nacional e internacional.
- Manejar en forma eficiente la información disponible y su procesamiento para generar conocimiento a partir de ella.
- Desarrollar el razonamiento crítico al ser enfrentados a un problema real, identificando y jerarquizando los aspectos relevantes del caso.

C.3. NIVEL ACTITUDINAL

- Adquirir confianza en las propias capacidades y conocimientos técnicos, para estudiar y evaluar procesos fluidodinámicos.
- Desarrollar en el alumno curiosidad por abordar de manera ingenieril problemas y situaciones asociadas a procesos fluidodinámicos.
- Reconocer la necesidad de dominar los aspectos fundamentales, de manera de incrementar la eficiencia y rendimiento global de algunos procesos industriales.
- Desarrollar habilidades de discusión constructiva.
- Aprender a delegar funciones y mejorar la eficiencia del trabajo en equipo.

D. Contenidos

D.1. UNIDAD 1: Conceptos básicos

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Introducción.
- Definición de fluido.
- Propiedades de los fluidos.
 - Densidad, volumen específico y densidad relativa.
 - Módulo de elasticidad / compresibilidad.
 - Viscosidad.
 - Esfuerzo de corte.
 - Clasificación de los fluidos. Clasificación según viscosidad.
 - Presión de vapor.
 - Tensión superficial. Capilaridad.

** Este programa puede ser objeto de modificación al inicio del periodo académico**

** This syllabus may be subject to change at the beginning of the semester**

- Unidades de medida.
 - Sistema SI.
 - Sistema Inglés.

D.2. UNIDAD 2: Estática de los fluidos

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Estática de los fluidos.
 - Ecuación de la hidrostática. Principio de Pascal.
- Concepto de presión.
 - Barómetros y manómetros.
- Fuerzas sobre cuerpos sumergidos.
 - Superficies planas.
 - Superficies curvas.
 - Empuje y flotación.

D.3. UNIDAD 3: Dinámica de los fluidos

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Fundamentos.
- Definición de flujo.
- Enfoque o formulación.
- Leyes de Conservación.
 - Enfoque integral. Ecuación de Bernoulli.
 - Enfoque diferencial.
- Análisis dimensional.
 - Teoría de Buckingham - II.
 - Número de Reynolds.
 - Rugosidad relativa y factor de fricción.

D.4. UNIDAD 4: Flujo en cañerías

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Régimen de flujo.
 - Números adimensionales.
 - Flujo laminar.
 - Flujo turbulento.
 - Diagrama de Moody.

** Este programa puede ser objeto de modificación al inicio del periodo académico**

** This syllabus may be subject to change at the beginning of the semester**

- Potencia hidráulica.
- Pérdidas de cargas regulares y singulares.
- Medición del flujo.
 - Presión. Tubos piezométricos, tubos estáticos, manómetros.
 - Velocidad. TuboPitot.
 - Caudal. Venturi, placa orificio.
- Análisis de sistemas complejos.
 - Sistemas en serie.
 - Sistemas en paralelo.

D.5. UNIDAD 5: Turbomáquinas

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Bombas.
 - Tipos de bombas.
 - Velocidad específica.
 - Curvas características.
 - Selección de bombas.
- Sistemas de bombas.
 - Paralelo.
 - Serie.

D.6. UNIDAD 6: Flujo en canales abiertos.

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Clasificación.
- Flujo permanente.
- Sección óptima.
- Energía específica y profundidad crítica.
- Resalto hidráulico.

D. 7. UNIDAD 7: Flujos industriales

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Flujo de gases compresibles.
 - Vapor de agua.
- Flujo de fluidos no – newtonianos.
 - Alimentos.

** Este programa puede ser objeto de modificación al inicio del periodo académico**

** This syllabus may be subject to change at the beginning of the semester**

- Polímeros.
- Suspensiones.
- Transporte sólido – líquido, transporte de minerales, riles.
- Transporte sólido – gas, lechos fluidizados, transporte neumático.
- Sistemas especiales de impulsión.
 - Bombas de desplazamiento positivo.
 - Impulsores de aire.
 - Bombas de engranaje.

E. Metodología

El curso será dividido en tres etapas, cada una de ellas formulada sobre la base de los conocimientos y habilidades que se desea transferir y desarrollar en el alumno.

Etapá N°1: Fundamentos. Comprende las unidades 1-3. Serán abordadas mediante una combinación de 3 estrategias:

- i) Clases expositivas desarrolladas por el profesor.
- ii) Talleres semanales donde se plantearán problemas cortos de solución acotada y que serán desarrollados en forma individual o grupal. La solución de cada problema será acompañada de un diario reflexivo donde el alumno deberá indicar como fue su desempeño grupal y/o individual en la solución del problema.
- iii) Interrogaciones orales que pueden ser realizadas en tres modalidades:
 - Preguntas cortas relacionadas a las lecturas obligatorias del libro guía u otras entregadas por el profesor.
 - Desarrollo en pizarrón de problemas cortos asociados a la materia vista hasta el momento.
 - Disertación de 10 min. de un tema relacionado a la teoría vista hasta el momento.

Etapá N°2: Aplicaciones. Comprende las unidades 4 y 5. Se abordará mediante la estrategia de aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Durante esta etapa se resolverá un problema de manera colaborativa y en el cual la solución del problema requiere de la generación de hipótesis, identificación de aspectos relevantes, definición de necesidades de aprendizaje, solución del

** Este programa puede ser objeto de modificación al inicio del periodo académico**

** This syllabus may be subject to change at the beginning of the semester**

problema, posible reformulación de hipótesis (mejoramiento progresivo) y presentación de resultados. Durante esta etapa el profesor actuará como tutor proporcionando retroalimentación en la medida que los grupos la soliciten.

Etapa N°3: Complementos. Comprende las unidades 6 y 7. Se utilizarán las mismas estrategias que en la etapa N°1.

F. Evaluación

F.1. EVALUACION CONCEPTUAL Y PROCEDIMENTAL

Para las diferentes instancias evaluativas se contará con una pauta de corrección con criterios claros y conocidos por los alumnos. La pauta será acorde a las exigencias planteadas por el profesor. Lo anterior es válido para los test, certámenes, exámenes y trabajos.

1. **Test:** Se realizarán test en las etapas 1 y 3, programados desde el inicio de semestre.
2. **Interrogaciones orales:** Las lecturas obligatorias del libro guía serán evaluadas mediante preguntas cortas que deberán ser contestadas en forma oral por él o los alumnos elegidos al azar.
3. **Talleres:** Problemas cortos de solución acotada que serán desarrollados de manera grupal o individual como complemento a los visto por el profesor y en las ayudantías. El desarrollo y término del problema se realizará durante el módulo de clases. Lo anterior significa que la asistencia a los módulos de taller es **obligatoria**.
4. **Diario reflexivo:** Después de finalizado cada taller los alumnos deberán redactar un diario reflexivo que estará orientado a contestar ciertas preguntas planteadas por el profesor y que tienen por objetivo generar retroalimentación con el alumno para mejorar su proceso de aprendizaje.
5. **Problema ABP:** problema de solución acotada que se inicia con la presentación de un caso, la identificación de los aspectos relevantes, el estudio grupal de la teoría requerida para la solución del problema. Posteriormente se continúa con la etapa de análisis del caso (generación de hipótesis), identificación de aspectos relevantes que requieren de información adicional, retroalimentación por parte del profesor, reformulación de hipótesis (mejoramiento progresivo).

** Este programa puede ser objeto de modificación al inicio del periodo académico**

** This syllabus may be subject to change at the beginning of the semester**

6. **Certámenes:** Se realizarán dos certámenes, en las semanas establecidas por la facultad. Las preguntas serán de diversa índole pero siempre enfocadas hacia el análisis y comprensión.

7. **Examen:** Se llevará a cabo al término del semestre, en la fecha establecida por la facultad, y exigiéndose nota mínima de 3.0, para todos los alumnos, según el R.A.A.R.

La ponderación de las diferentes instancias de control en la nota final del alumno se desglosa de la siguiente manera:

- 20 % Certamen 1.
- 15 % Certamen 2.
- 10 % Test.
- 10 % Talleres, diarios reflexivos e interrogaciones orales.
- 15 % ABP.
- 30 % Examen.

F.2. EVALUACION ACTITUDINAL

La evaluación actitudinal de los alumnos se inicia con el control de las lecturas previas y el desarrollo de talleres. En ambos casos se busca controlar el razonamiento crítico, la constancia, la responsabilidad y el compromiso del alumno con su propia formación.

A través del desarrollo de los diarios reflexivos se controla la capacidad de generar crítica constructiva frente al trabajo de sus compañeros y el suyo propio.

Durante el desarrollo de ABP se controla:

- La capacidad para identificar y jerarquizar los aspectos relevantes de un problema.
- La eficacia para adquirir información relevante por medio de lectura complementaria, artículos especializados, revistas científicas y de la actualidad nacional e internacional.
- Habilidad de discusión constructiva.
- Manejo y gestión de los recursos. Capacidad de trabajo en grupo.
- Capacidad para delegar funciones y mejorar la eficiencia del trabajo en equipo.

** Este programa puede ser objeto de modificación al inicio del periodo académico**

** This syllabus may be subject to change at the beginning of the semester**

G. Bibliografía

OBLIGATORIA

- CENGEL, Y.; CIMBALA, J., “**MECÁNICA DE FLUIDOS: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES**”, ED. MC GRAW HILL, 2006.

COMPLEMENTARIA

- WHITE FRANK M., “**MECÁNICA DE FLUIDOS**”, 5ª ED., ED. MC GRAW HILL, 2004.
- STEETER, V., “**MECÁNICA DE FLUIDOS**”, 5ª ED., ED. MC GRAW HILL, 2000.