

FACULTAD: INGENIERIA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: MECANICA DE LOS FLUIDOS II		CODIGO: 1302	PAG. 1
FECHA DE EMISIÓN	FECHA VIGENTE DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2005-1	

PROPOSITO:

Este curso es una continuación de la materia “Mecánica de los Fluidos I” (1301), que pretende ofrecer a los estudiantes del 7mo. Período de Ingeniería Civil, conocimientos sobre los principios del flujo real y permanente con aplicaciones a problemas de Ingeniería Civil. En líneas generales, se propone darle orientación al alumno en relación a los aspectos siguientes:

- 1.-¿Cuál es el efecto de la viscosidad en el movimiento de los fluidos ?
 ¿Cuáles son los principios dinámicos del flujo real permanente ? Ecuación de Navier Stokes
 ¿Como varía la ecuación de Bernoulli para el caso de flujo real ?
 ¿Cómo se analizan los casos de flujo laminar entre placas paralelas ? ¿ qué es flujo de Couette?
 ¿Cómo se analiza el comportamiento del flujo laminar en tuberías ? Ecuaciones de Hagen Poiseuille.
 ¿Qué significado tiene el número de Reynolds ? Inestabilidad del flujo viscoso.
- 2.-¿Cuáles son las características del flujo turbulento unidimensional ?
 ¿A qué se refiere la teoría de la capa limite? Capa limite laminar y capa límite turbulenta
 ¿Cómo ocurre la distribución de velocidades en régimen turbulento ?
 ¿Cuál es la expresión de la ecuación de Darcy-Weisbach ?
 ¿Cómo se calcula el esfuerzo cortante y la distribución de velocidades en tuberías lisas y rugosas.
 ¿Cómo se utiliza el diagrama de resistencia de tuberías comerciales ?
 ¿Qué otras expresiones se pueden emplear para el cálculo de conductos?
- 3.-¿Cómo ocurre el flujo en canales abiertos?
 ¿De qué forma se interpretan las fórmulas empíricas para el estudio del caso del flujo de uniforme en canales ? Formula de Manning.
 ¿Cómo se aplican las ecuaciones de energía específica y de pérdidas de energía para la solución de problemas de flujo no uniforme en canales?
- 4.- ¿Qué es la resistencia de forma? ¿Cómo se desarrolla la capa límite sobre un cuerpo sumergido en una corriente de un fluido ¿ Separación de la capa límite.
 ¿Cómo se calcula la distribución depresiones en flujo sobre cuerpos sumergidos?
 ¿Cómo se define e interpreta el coeficiente de arrastre?
 ¿Cómo se interpretan los gráficos de coeficientes de arrastre para diferentes formas de de cuerpo ?
 ¿Cómo se calcula la fuerza de arrastre ?
 ¿Cómo se reconoce la semejanza del flujo sobre un cuerpo y el flujo en conexiones?

FACULTAD: INGENIERIA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: MECANICA DE LOS FLUIDOS II		CODIGO: 1302	PAG. 2
FECHA DE EMISIÓN.	FECHA VIGENTE DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2005-1	

Pérdida de carga en conexiones. Longitud equivalente.

5.-¿Cómo se resuelven los problemas de flujos en tuberías ?

Tuberías en serie y paralelo. Problemas de tuberías múltiples. Problemas de los tres Tanques. Mallas de tuberías.

La asignatura se estructura en cinco canales, claramente definidos.

1.- Flujo viscoso: Estudia el efecto de la viscosidad en los fluidos en movimiento

2.- Flujo Turbulento: Estudia el efecto de la turbulencia en los fluidos en movimiento

3.-Flujo Turbulento en Canales: Estudia los conceptos de pérdida de energía en flujo turbulento en canales abiertos.

4.-Resistencia de Forma: Estudia los efectos de empuje y de forma en cuerpos sumergidos y aplicar estos conceptos para el cálculo de pérdidas de energía en conexiones de tuberías.

5.-Resolución de problemas de tuberías: Estudia los métodos de cálculo de pérdida de energía por fricción y por forma en la solución de problemas de tuberías.

La asignatura será requisito y prelación para otras asignaturas subsiguientes en las cuales se establecen aplicaciones en obras de Ingeniería Hidráulica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos de aprendizaje para esta asignatura son:

1.0. Flujo Viscoso

1.0.-Objetivo General

El alumno aplica la ecuación fundamental de Newton en fluidos en movimiento, en los cuales la viscosidad es la única causa de resistencia al movimiento en la resolución de problemas de flujo laminar.

1.1.-Objetivos Específicos

El alumno será capaz de:

1.2.3. Definir la viscosidad como una propiedad del fluidos

1.2.2. Definir, reconocer y diferenciar el régimen laminar y el régimen turbulento

1.2.3. Calcular la distribución de velocidades de un régimen laminar sin variación de la presión (flujo de Couette).

FACULTAD: INGENIERIA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: MECANICA DE LOS FLUIDOS II		CODIGO: 1302	PAG. 3
FECHA DE EMISIÓN	FECHA VIGENTE DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2005-1	

- 1.2.4. Utilizar las propiedades del flujo de Couette en la medición de la viscosidad.
- 1.2.5. Calcular la velocidad y las variaciones de presión y altura piezométricas en conductos circulares. (Ecuación de Hagen-Poiseuille)
- 1.2.6. Calcular la velocidad y las variaciones de presión y altura piezométrica entre placas paralelas.
- 1.2.7. Aplicar la ecuación fundamental de Newton en la resolución de flujo laminar en cualquier tipo de conducto.
- 1.2.8. Aplicar la ecuación de energía (Ecuación de Bernoulli) en un fluido real
- 1.2.9. Verificar en la Laboratorio, la distribución de velocidades y variación de altura piezométrica (Ecuación de Hagen-Poiseuille) en régimen laminar.

2.0 – Flujo Turbulento

2.1. Objetivo General

El alumno aplicará la ecuación fundamental de Newton en fluidos en movimiento en la cual el esfuerzo cortante resistente es debido a las características propias del movimiento (turbulencia) para la resolución de problemas en régimen turbulento.

2.2. Objetivo Específicos

El alumno será capaz de:

- 2.2.1. Definir el N° de Reynolds y saber sus valores críticos, para cualquier movimiento.
- 2.2.2. Definir el parámetro de inestabilidad (X) del régimen laminar
- 2.2.3. Calcular los valores críticos del parámetro de inestabilidad en cualquier tipo de flujo laminar.
- 2.2.4. Calcular el esfuerzo cortante turbulento mediante la suposición unidimensional de Prandtl.
- 2.2.5. Definir la Capa límite
- 2.2.6. Explicar el desarrollo de la capa límite
- 2.2.7. Calcular el esfuerzo cortante, el espesor de la capa límite y la fuerza de resistencia en flujo turbulento sobre una placa plana y en una tubería .
- 2.2.8. Calcular el esfuerzo cortante y la distribución de velocidades en tuberías lisas y rugosas.
- 2.2.9. Interpretar la expresión de fricción de D'arcy en el cálculo de pérdidas de energía.
- 2.2.10. Utilizar el diagrama de resistencia de tuberías comerciales para calcular el factor de fricción de Darcy.

FACULTAD: INGENIERIA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: MECANICA DE LOS FLUIDOS II		CODIGO: 1302	PAG. 4
FECHA DE EMISIÓN.	FECHA VIGENTE DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2005-1	

- 2.2.11. Verificar las velocidades del diagrama de resistencia de tuberías comerciales en el laboratorio
- 2.2.12. Determinar en al Laboratorio, la distribución de velocidad del régimen turbulento.

3.0. Flujo Turbulento en canales

3.1. Objetivo General.

El alumno utilizará los conceptos de pérdida de energía de flujo turbulento en canales.

3.2. Objetivos Específicos

El alumno será capaz de:

- 3.2.1. Interpretar fórmulas empíricas para obtener pérdidas por fricción y aplicarlas en el caso de flujo uniforme en canales.
- 3.2.2. Aplicar las ecuaciones de energía específica y de pérdidas de energía para resolver problemas de flujo no uniforme en canales.
- 3.2.3. Analizar e interpretar los posibles perfiles del nivel de agua que puedan presentarse en un régimen no uniforme en canales.
- 3.2.4. Verificar en el laboratorio los criterios de similitud para el caso de flujo con superficie libre.

4.0. Resistencia de Forma

4.1. Objetivo General.

El alumno reconocerá, explicará y calculará la componente de fuerza ejercida por un fluido en la dirección de su movimiento sobre un cuerpo y aplicará estos conceptos para el cálculo de pérdidas de energía en conexiones de tuberías.

4.2. Objetivos Específicos

El alumno será capaz de:

- 4.2.1. Explicar el desarrollo de la capa límite sobre un cuerpo sumergido en una corriente de fluido (separación de la capa límite)
- 4.2.2. Calcular la distribución de presiones en flujo sobre cuerpos sumergidos.
- 4.2.3. Definir e interpretar el coeficiente de arrastre
- 4.2.4. Aplicar e interpretar los gráficos de coeficiente de arrastre para diferentes formas de cuerpos.
- 4.2.5. Reconocer la semejanza del flujo sobre un cuerpo y el flujo en conexiones, (codos, te, reducciones, etc.)
- 4.2.6. Calcular la variación de altura piezométrica en conexiones de tuberías.
- 4.2.7. Determinar en Laboratorio el coeficiente de arrastre de cuerpos sumergidos.

FACULTAD: INGENIERIA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: MECANICA DE LOS FLUIDOS II		CODIGO: 1302	PAG. 5
FECHA DE EMISIÓN	FECHA VIGENTE DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2005-1	

5.0-. Resolución de problemas de tuberías

5.1. Objetivo General.

El alumno aplicará los métodos de cálculo de pérdidas de energía por fricción y por forma en la solución de problemas de tuberías.

5.2. Objetivos Específicos

El alumno será capaz de:

- 5.2.1. Aplicar los conceptos de pérdidas de energía en la solución de problemas de tuberías en serie, tuberías en paralelo, mallas de tuberías, 3 estanques conector, sistemas por bombeo y sistema con turbinas.

EVALUACIÓN.

Para cada uno de los objetivos de la sección habrá actividades de evaluación que consistirán en:

- 1.-Tres exámenes parciales de cuyo promedio se obtendrá la nota teórica previa.
- 2.- Cuatro exámenes cortos, de cuyo promedio se obtendrá el 50% de la teoría práctica previa, dispuestos por el preparador de la materia.
- 3.-Cuatro prácticas de laboratorio con sus respectivos informes (en grupo) e interrogatorios, de cuyo promedio se obtendrá el 50% de la nota práctica previa, evaluación ésta hecha por el profesor de la materia.

Los elementos a evaluar son:

Primer examen parcial : Objetivos:

- | | |
|--------|--------|
| 1.2.1 | 2.2.1 |
| 1.2.3 | 2.2.2 |
| 1.2.4. | 2.2.3. |
| 1.2.5 | |
| 1.2.6 | |
| 1.2.7 | |
| 1.2.8 | |
| 1.2.9. | |

Segundo examen parcial :Objetivos:

- | | |
|--------|--------|
| 2.2.4. | 2.2.11 |
| 2.2.5 | 2.2.12 |
| 2.2.6 | 2.2.13 |
| 2.2.7 | |
| 2.2.8 | |
| 2.2.9 | |
| 2.2.10 | |

FACULTAD: INGENIERIA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: MECANICA DE LOS FLUIDOS II		CODIGO: 1302	PAG. 6
FECHA DE EMISIÓN	FECHA VIGENTE DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2005-1	

Tercer examen parcial: Objetivos:

3.2.1.	4.2.1.	5.2.1.
3.2.2.	4.2.2.	
3.2.3.	4.2.3.	
3.2.4.	4.2.4.	
	4.2.5.	
	4.2.6.	
	4.2.7.	

Práctica de Laboratorio N° 1	Flujo laminar en tuberías
Práctica de Laboratorio N° 2	Similitud Hidráulica
Práctica de Laboratorio N° 3	Flujo Turbulento
Práctica de Laboratorio N° 4	Resistencia de Forma

La valoración de las diferentes pruebas se hará de acuerdo al siguiente esquema:

Nota Teórica Previa	40%
Nota Práctica Previa	20%
Nota Final	40%

Se aprobará al asignatura con una nota definitiva de 10 puntos, de acuerdo a la escala de valoración propuesta anteriormente.

CONTENIDOS:

1.- Programa sinóptico: se realizarán actividades que pondrán al alumno en contacto con los siguientes aspectos:

Viscosidad. Ley de Newton. Ecuaciones de Navier-Stokes. Energía para flujo real.. Flujo Turbulento. Capa Límite. Ecuación de D'arcy. Tuberías comerciales. Canales. Resistencia de Forma. Conexiones. Tuberías en Serie y en Paralelo. Tres tanques. Mallas.

2.- Temario:

2.1. Flujo Viscoso

2.1.1. Diagrama reológico. Viscosidad

2.1.2. Flujo laminar. Ley de Newton

FACULTAD: INGENIERIA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: MECANICA DE LOS FLUIDOS II		CODIGO: 1302	PAG. 7
FECHA DE EMISIÓN	FECHA VIGENTE DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2005-1	

- 2.1.3. Ecuaciones de Navier Stokes
- 2.1.4. Aplicaciones de las ecuaciones de Navier Stokes
- 2.1.5. Ecuaciones de Energía para flujo real
- 2.1.6. Flujo laminar entre placas paralelas
- 2.1.7. Flujo laminar en tuberías

2.2. Flujo Turbulento

- 2.2.1. Inestabilidad del flujo viscoso
- 2.2.2. Número de Reynolds
- 2.2.3. Flujo Turbulento
- 2.2.4. Teoría de la capa límite
 - 2.2.4.1. Capa límite laminar
 - 2.2.4.2. Capa limite turbulenta
- 2.2.5. Distribución de velocidades en régimen turbulento
- 2.2.6. Ecuación de Darcy-Weisbach
- 2.2.7. Tuberías lisas y rugosas
- 2.2.8. Resistencia en tuberías comerciales
- 2.2.9. Envejecimiento de superficies
- 2.2.10 Otras expresiones para el cálculo de conductos

2.3. Flujo Turbulento en Canales

- 2.3.2. Flujo en canales abiertos
- 2.3.2. Flujo uniforme. Fórmula de Manning
- 2.3.3. Régimen no-uniforme
- 2.3.4. Perfiles de agua. Controles

2.4. Resistencia de Forma

- 2.4.1. Resistencia de Forma. Separación
- 2.4.2. Distribución de presiones sobre cuerpos sumergidos
- 2.4.3. Diagramas adimensionales
- 2.4.4. Fuerzas de arrastre
- 2.4.5. Pérdida de carga en conexiones
- 2.4.6. Longitud equivalente.

FACULTAD: INGENIERIA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: MECANICA DE LOS FLUIDOS II		CODIGO: 1302	PAG. 8
FECHA DE EMISIÓN	FECHA VIGENTE DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2005-1	

2.5. Resolución de problemas de tuberías.

- 2.5.1. Tuberías en serie y paralelo
- 2.5.2. Problemas de tuberías múltiples
- 2.5.3. Problemas de los tres tanques
- 2.5.4. Mallas de tuberías. Métodos de Cross

REQUISITOS.

- 1.- Formales: Haber aprobado la asignatura mecánica de Fluidos I (1301) ubicada en el 6to. Período dentro del pensum de Ingeniería.
- 2.- Académicos: Para obtener resultados satisfactorios en esta asignatura, el alumno debe ser capaz de:
 - 2.1. Resolver problemas que involucren el uso de los principios fundamentales de Física, de Mecánica Racional y de Mecánica de los Fluidos.
 - 2.2. Usar el álgebra, la trigonometría y la geometría para plantear y resolver problemas que involucren relaciones entre variables o entre posiciones.

HORAS DE CONTACTO

La asignatura se dictará en cinco períodos semanales en la forma siguiente:

- 1.- Un período de una hora semanal destinado a:
Clase teórica con el profesor de la materia
- 2.- Un período de dos horas semanales destinado a:
Clase teórica con el profesor de la materia
- 3.- Un período de dos horas semanales destinado a:
Clase práctica con el profesor de la materia

PROGRAMACION CRONOLOGICA

El tiempo total destinado a esta asignatura (ver temario) se distribuirá así:

- 2.1- Flujo Viscoso
 - 2.1.1. Una hora
 - 2.1.2. Dos hora
 - 2.1.3. Una hora
 - 2.1.4. Una hora
 - 2.1.5. Una hora
 - 2.1.6. Una hora

FACULTAD: INGENIERIA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: MECANICA DE LOS FLUIDOS II		CODIGO: 1302	PAG. 9
FECHA DE EMISIÓN	FECHA VIGENTE DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2005-1	

2.2. Flujo Turbulento

- 2.2.1. Una hora y media
- 2.2.2. Una hora y media
- 2.2.3 .Dos horas
- 2.2.4. Tres horas
- 2.2.5. Una hora
- 2.2.6. Una hora
- 2.2.7. Una hora
- 2.2.8. Dos hora
- 2.2.9. Una hora
- 2.2.10 Una hora

2.3. Flujo Turbulento en Canales

- 2.3.1. Una hora
- 2.3.2. Una hora
- 2.3.3. Una hora
- 2.3.4. Dos horas

2.4. Resistencia de Forma

- 2.4.1. Una hora
- 2.4.2. Una hora
- 2.4.3. Una hora
- 2.4.4. Una hora
- 2.4.5. Una hora
- 2.4.6. Una hora

2.5. Resolución de problemas de tuberías

- 2.5.1. Una hora
- 2.5.2. Una hora
- 2.5.3. Dos horas

FACULTAD: INGENIERIA	ESCUELA: CIVIL	DEPARTAMENTO: HIDRÁULICA	
ASIGNATURA: MECANICA DE LOS FLUIDOS II		CODIGO: 1302	PAG. 10
FECHA DE EMISIÓN	FECHA VIGENTE DESDE 1977	ULTIMO PERIODO 2005-1	

BIBLIOGRAFÍA.

La bibliografía a usar en la siguiente asignatura será:

Texto Básico: Mecánica de los Fluidos – V.Streeter. 4ta. Edición McGraw-Hill

Texto de Consulta: Elementary Fluid Mechanics. J.K. Vennard. 4ta. Edición. Edit. Wiley
Hidráulica de los Fluidos. R. Roca Vila. 2da. Edición. Edit. Limusa