



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

### DIRECCION DE ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

---

## MECÁNICA DE FLUIDOS II

### I. INFORMACIÓN GENERAL

<b>CODIGO</b>	: HH224 Mecánica de Fluidos II
<b>SEMESTRE</b>	: 6
<b>CREDITOS</b>	: 4
<b>HORAS POR SEMANA</b>	: 6 (Teoría – Práctica – Hay 6 horas adicionales de Laboratorios)
<b>PRERREQUISITOS</b>	: Mecánica de Fluidos I – HH-223
<b>CONDICION</b>	: Obligatorio
<b>DEPARTAMENTO</b>	: Hidráulica e Hidrología
<b>PROFESOR</b>	: Julio Kuroiwa Zevallos
<b>PROFESOR E-MAIL</b>	: jkuroiwa@uni.edu.pe

### II. SUMILLA DEL CURSO

El curso prepara al estudiante en la aplicación de los conceptos, métodos y técnicas de la estadística descriptiva y diferencial para describir y analizar grupos de datos y variables a través de sus parámetros estadísticos relevantes. Los conceptos de probabilidad se presentan y aplican para predecir valores futuros esperados de variables aleatorias. Las técnicas de regresión son aplicadas para construir modelos que relacionan variables de un sistema o proceso a través del procesamiento de datos representativos. Se desarrollan problemas de aplicación en ingeniería y se hace uso de software especializado.

### III. COMPETENCIAS DEL CURSO

1. Reconoce las diferencias entre el flujo en conductos a presión y canales abiertos y las variables importantes que intervienen en las pérdidas de carga.
2. Aplica los principios básicos aprendidos en cursos anteriores (ej. Mecánica de Fluidos I) a conductos a presión y canales.
3. Calcula el caudal que circula por un sistema de tuberías dadas ciertas condiciones de borde.
4. Verifica y/o realiza cálculos hidráulicos de un sistema de tuberías.
5. Simula el comportamiento de flujo en canales abiertos.
6. Realiza el dimensionamiento básico de un sistema de canales o tuberías.

### IV. UNIDADES DE APRENDIZAJE

#### 1. FLUJO TURBULENTO EN TUBERÍAS A PRESIÓN / 8 HORAS

Flujo turbulento. Distribución de velocidades en una sección circular. Pérdidas de carga por fricción en flujo de los fluidos reales. Fórmulas de Darcy Weisbach, su aplicación en el flujo de fluidos laminar y turbulento. Uso del diagrama de Moody. Pérdidas de carga locales ocasionadas por accesorios. Sistemas de tuberías en serie y en paralelo. Flujo en conductos forzados (a presión). Flujo laminar, flujo turbulento. Pérdidas por fricción, pérdidas locales.

#### 2. TIPOS DE PROBLEMAS EN TUBERÍAS / 8 HORAS

Tipos de problemas de tuberías. Problema de tres reservorios. Problema de Cuatro Reservorios. Aplicación de fórmulas empíricas.

#### 3. SISTEMAS DE BOMBEO / 8 HORAS

Bombas. Similitud geométrica. Similitud dinámica. Curva de funcionamiento de una bomba. Curva de un sistema hidráulico. Cálculo del caudal que circula por un sistema de impulsión.

#### **4. REDES DE TUBERÍAS / 6 HORAS**

Redes de tuberías. Método de relajación para calcular la distribución de caudales en un sistema de tuberías. Sistema con reservorios elevados y con bombas.

#### **5. INTRODUCCIÓN AL FLUJO EN CANALES ABIERTOS/ 8 HORAS**

Flujo en canales. Conceptos generales. Elementos de un canal. Geometría de canales rectangulares, trapezoidales, circulares y otros. Tipos de flujo en canales abiertos.

#### **6. ENERGÍA ESPECÍFICA/ 8 HORAS**

Energía específica. Tirante Crítico: en canales prismáticos y en canales irregulares. Efectos de gradas en el flujo. Efectos de estrechamientos y expansiones en canales abiertos.

#### **7. CONSERVACIÓN DE MOMENTUM ESPECÍFICO / 8 HORAS**

Conservación de la cantidad de movimiento. Salto hidráulico. Disipación de Energía mediante el salto hidráulico. Diseño de pozas de disipación de energía tipo I, II y III del US Bureau of Reclamation.

#### **8. FLUJO UNIFORME EN CANALES ABIERTOS/ 8 HORAS**

Flujo uniforme en canales abiertos. Máxima Eficiencia Hidráulica. Rugosidad en canales. Canales de sección compuesta. Rugosidad compuesta. Métodos para la estimación del coeficiente de Manning.

#### **9. CURVAS DE REMANSO/ 8 HORAS**

Curvas de remanso. Deducción de la fórmula de remanso. Curvas M, S, C, H y A. Método del paso directo. Curvas de remanso. Método del paso estándar. Seminario: Uso del Programa HEC-RAS versión 4.1. Este programa es de uso libre.

#### **10. MOVIMIENTO INCIPIENTE / 6 HORAS**

Condición de movimiento incipiente. Ángulo de reposo. Método de la fuerza tractiva. Aplicación a suelos granulares y gaviones.

#### **10. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS / 8 HORAS**

Estructuras Hidráulicas en Canales. Estructuras de Aforo (Medición de caudales). Estructuras de conducción. Ejemplos: Sifones invertidos, canaletas.

### **V. LABORATORIOS Y EXPERIENCIAS PRACTICAS**

Laboratorio 1: Flujo en Conductos a Presión

Laboratorio 2: Energía Específica, Momentum Específico y Salto Hidráulico

Laboratorio 3: Curvas de Remanso

### **VI. METODOLOGIA**

El curso se desarrolla en sesiones de teoría, práctica y en laboratorio de la división didáctica del Laboratorio Nacional de Hidráulica. En las sesiones de teoría, el docente presenta los conceptos, desarrollos teóricos, algoritmos para la solución de problemas y aplicaciones. En las sesiones prácticas, se resuelven diversos problemas y se analiza su solución y/o se toma una práctica calificada. En las sesiones de laboratorio se realizan los experimentos indicados en el acápite anterior. También se emplea un programa de cómputo, el HEC-RAS 4.1 (de uso libre) para simular el comportamiento de una curva de remanso.

### **VII. FORMULA DE EVALUACION**

El Promedio Final PF se calcula tal como se muestra a continuación:

$$PF = 0.333 EA + 0.333 EB + 0.042 PC1 + 0.042 PC2 + 0.042 PC3 + 0.042 PC4 + 0.042 PC5 + 0.042 LB1 + 0.042 LB2 + 0.042 LB3$$

EA: Examen Parcial

EB: Examen Final

PC: Prácticas Calificadas (\*)  
TF: Trabajo Final

LB: Laboratorios Calificados

(\*) Se toman 5 prácticas de aula, una domiciliaria y hay una nota de concepto. De estas 7 notas se eliminan 2 y sólo cinco se emplean para fines de calcular el promedio final

## VIII. BIBLIOGRAFIA

**1. STREETER, V Y WYLIE, BENJAMIN.**

Mecánica de los Fluidos.  
Mc Graw Hill, NY, EEUU.

**2. FRENCH, Richard**

Hidráulica de Canales Abiertos.  
Mc Graw Hill, NY. EEUU.