

## Programa Hidráulica de Canales

1. Nombre de la asignatura: Hidráulica de Canales. CH408

2. Área temática: Hidráulica

3. Créditos: 10 (diez)

4. Objetivo de la asignatura

- Conocimiento de los fundamentos teóricos de hidráulica de flujo a superficie libre.
- Aprendizaje de herramientas para evaluación, diseño y modelización del flujo en canales.
- Familiarización a la resolución de problemas reales de ingeniería donde es necesario aplicar conceptos de hidráulica de canales.
- Introducción a los métodos numéricos usados en hidrofísica.

5. Metodología de enseñanza.

El curso tendrá una carga horaria de 6 horas semanales, las que serán combinadas en 3 horas de teórico y 3 horas de práctico.

Aprendizaje mediante la combinación de:

- Clases que describen la teoría.
- La resolución de problemas por parte del docente a modo de ejemplo.
- La resolución de problemas en clase por los propios estudiantes.
- Trabajos obligatorios donde tengan que combinar teoría, resolución de problemas prácticos con herramientas informáticas incluyendo el desarrollo de códigos propios (excel, python, octave, fortran ...).

6. Temario

1. **Conceptos básicos de hidráulica de canales.** Introducción a la hidráulica de canales, aplicaciones, ejemplos casos reales. Diferencias entre flujo a presión y en canales a superficie libre. Clasificación de Flujos. Terminología. Distribución de velocidades. Distribución de presiones.
2. **Ecuaciones de conservación.** Desarrollo de las Ecuación de continuidad, Momentum, Energía aplicado a canales a superficie libre. Conceptos de Energía específica. Fuerza específica. Transiciones. Resalto hidráulico.
3. **Flujo Crítico.** Propagación de pequeñas ondas en canales. Definición de flujo subcrítico, crítico y supercrítico. Número de Froude. Calculo tirante crítico.
4. **Flujo Uniforme, Capa Límite.** Resistencia al flujo. Ecuaciones de resistencia al flujo, Chezy, Manning. Calculo tirante normal. Desarrollo de la capa límite.
5. **Flujo Gradualmente Variado.** Ecuaciones FGV, clasificación de perfiles de flujo. Calculo del FGV. Métodos numéricos.

6. **Flujo Rápidamente Variado.** Aplicación de Ecuaciones de conservación FRV. Transiciones en canales. Vertederos. Resalto hidráulico. Disipadores de energía. Cálculo del Flujo Rápidamente Variado.
7. **Diseño de Canales, Transporte de Sedimentos.** Canales de frontera rígida. Sección hidráulica óptima. Canales erosionables. Introducción transporte de sedimentos.
8. **Ecuación de Saint-Venant Flujo 1D.** Desarrollo de las ecuaciones para el flujo no estacionario gradualmente variado. Método numéricos de cálculo. Diferencias finitas. Ejemplo de software: Hec-Ras, TELEMAC, Swmm.

## 9. Bibliografía

- Chaudhry, M. H. (2007). Open-channel flow. Second Edition. Springer Science & Business Media. 528 paginas ISBN 978-0-387-30174-7.
- Chow V.T (1994). Hidráulica de Canales Abiertos. McGraw-Hill. 667 paginas. ISBN 958-600-228-4
- Henderson, F.M., (1966), "Open-Channel Flow", 522 paginas. Macmillan Publishing Co., New York, USA.
- Sturm T.W. (2001), Open Channel Hydraulica. MacGraw-Hill. 493 paginas. ISBN 0-07-062445-3.

**10. Conocimientos previos recomendados:** Mecánica de fluidos y métodos numéricos.

**11. Cronograma tentativo:**

Clase	Semana	Tema	Tipo
1	1	Conceptos básicos de hidráulica canales	Teórico
2	1	Ecuaciones de conservación	Teórico
3	2	Energía Específica, Fuerza	Teórico
4	2	Ejemplos	Teórico
5	3	Resolución problemas transiciones	Práctico
6	3	Resolución problemas transiciones	Práctico
7	4	Flujo Crítico	Teórico
8	4	Práctico, resolver problemas flujo crítico, programarlos	Práctico
9	5	Flujo Uniforme, Capa Límite	Teórico
10	5	Práctico, resolver problemas flujo uniforme, programarlos	Práctico
11	6	Flujo Gradualmente Variado	Teórico
12	6	Flujo Gradualmente Variado	Teórico
13	7	Ejemplos, resolución de problemas	Teórico
14	7	Calculo de Flujo Gradualmente Variado	Teórico
15	8	Práctico FGV	Práctico
16	8	Práctico FGV	Práctico
17	9	Flujo Rápidamente Variado	Teórico
18	9	Flujo Rápidamente Variado	Teórico
19	10	Práctico FRV	Práctico
20	10	Práctico FRV	Práctico
21	11	Diseño de Canales, Transporte de Sedimentos	Teórico
22	11	Práctico Diseño de Canales	Práctico
23	12	Ecuaciones de Flujo 1-	Teórico
24	12	Ecuaciones de Flujo 1-D	Teórico
25	13	Métodos de Calculo , diferencias finitas	Teórico
26	13	Métodos de Calculo , diferencias finitas	Teórico
27	14	Práctico Ecu. Flujo 1D	Práctico
28	14	Práctico Ecu. Flujo 1D	Práctico
29	15	Tránsitos hidrológicos o Flujo no estacionario	Teórico
30	15	Modelo Hec-Ras	Teo/Pra
31	16	Aplicaciones Hec-Ras	Teo/Pra
32	16	Modelo Swimm	Teo/Pra
33	17	Aplicaciones Swimm	Teo/Pra
34	17	Repaso	

## **12. Evaluación y régimen de aprobación:**

La asignatura tendrá como exigencia asistencia obligatoria a clase. Se exigirá una vez por semana la resolución de un ejercicios practico por parte de los alumnos en clase. Entrega de tres trabajos obligatorios a realizar en grupo con posterior defensa.

Se podrá exonerar la parte práctica del examen cumpliendo con:

- Asistencia a clase mayor o igual al 80% del total de las clases
- Cumplir con los ejercicios prácticos a desarrollar en clase. Cada ejercicio tendrá una calificación de 0-100 puntos. Se exigirá para exonerar 60 puntos en promedio en el año.
- Aprobar los trabajos obligatorios.

Examen oral obligatorio. En caso de no exonerar los alumnos tendrán que rendir un examen práctico que tendrá que ser aprobado para poder rendir posteriormente el examen oral.

El lapso que tendrán para rendir el examen será de 32 meses a partir de la aprobación del curso. En caso de no aprobar el examen en esos 32 meses o de perder el examen en 4 oportunidades el estudiante deberá volver a rendir los parciales para ganar el curso.