

## PROGRAMA DE ASIGNATURA

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Asignatura</b>	:	<b>HIDRÁULICA</b>
Clave	:	ICC 348
Créditos	:	4
Pre- Requisito	:	INF 315 – MAT 323 – FIS 231
Semestre	:	Tercer año, 1º semestre
Horas Semanales	:	4 horas pedagógicas
Tipo Asignatura	:	Obligatoria de la carrera

### 2. DESCRIPCIÓN DE ASIGNATURA

La asignatura comprende los conocimientos fundamentales que permitan al estudiante dominar el comportamiento estático y dinámico del agua, que haga posible el manejo físico de ella, tanto en los líquidos en reposo como en escurrimientos a presión y libres. Se espera que el estudiante asimile las bases conceptuales para el diseño, simulación y revisión de sistemas hidráulicos complejos para que en el futuro, con el complemento de otras materias de la línea de hidráulica, pueda cumplir exitosamente las funciones que le corresponderá como profesional competente.

### 3. CONTENIDOS

UNIDAD I : Aspectos básicos.

1. Dimensiones, unidades, cantidades físicas.
2. Gases y líquidos.
3. Escalas de presión y temperatura.
4. Propiedades de los fluidos.
  - 4.1. Densidad y peso específico
  - 4.2. Gravedad específica
  - 4.3. Viscosidad dinámica y cinemática
  - 4.4. Compresibilidad
  - 4.5. Tensión superficial
  - 4.6. Presión de vapor
  - 4.7. Leyes de la conservación de la masa, cantidad de movimiento y energía.

UNIDAD II : Hidrostática.

1. Presión en un punto, principio de Pascal.
2. La presión hidrostática, relativa y absoluta.
3. Fluidos en reposo.
  - 3.1. Mediciones. Piezómetros, manómetros diferenciales, medidor de Bourdon.
  - 3.2. Fuerzas sobre áreas planas y curvas sumergidas.



- 3.3. Flotación. Estabilidad.
- 3.4. Recipientes acelerados y rotatorios.

UNIDAD III : Fluidos en movimiento.

- 1. Descripción del movimiento de un fluido.
- 2. Clases de fluidos: compresibles, incompresibles.
- 3. Tipos de flujo: turbulento y laminar, permanente e impermanente, real e ideal, uniforme y no uniforme, rotacional e irrotacional.
- 3.5. Líneas y tubos de corriente.
- 3.6. La ecuación de continuidad.
- 3.7. La ecuación de Bernoulli, aplicaciones.
- 3.8. Instrumentos de medición: Tubo de Pitot, Venturi, Placa-orificio.
- 3.9. Estudio de orificios: coeficientes experimentales, trayectoria del chorro, tiempo de vaciado de un estanque en función de la variación de altura del agua.
- 3.10. Ecuación de la momenta ó momentum. Esquema tridimensional. Aplicaciones

UNIDAD IV : Análisis dimensional y similitud.

- 4. Análisis dimensional.
- 1. Similitud.

UNIDAD V : Flujo de agua en tuberías a presión.

- 1. Flujo laminar.
- 2. Flujo turbulento.
- 3. Experimento de Osborne Reynolds. Límites entre laminaridad y turbulencia.
- 4. Fórmulas experimentales en flujo turbulento.
- 5. Pérdidas de carga por fricción.
- 6. Diagrama de Nikuradse y ábaco de Moody. Aplicaciones orientadas a la comprensión de las relaciones  $\lambda - Re$ , rugosidad relativa, tuberías lisas y rugosas.
- 7. Fórmulas empíricas para tuberías lisas, rugosas y transicionales.
- 8. La capa límite y el significado físico de rugosidad y lisura en tuberías.
- 9. Aplicaciones al chequeo de presiones de tuberías, simulación de caudales y diseño, empleando los conceptos anteriores y ábaco de Moody. Algoritmos de convergencia a la solución.
- 10. Pérdidas locales de energía en singularidades. Vena contracta y sus pérdidas de energía. Aplicaciones.
- 11. Dimensionamiento de diámetros y espesores de tuberías.
- 12. Método analítico para el dimensionamiento, simulación de caudales y chequeo de presiones. Pérdidas de energía. Aplicaciones.

UNIDAD VI : Sistemas de tuberías múltiples.

- 1. Redes abiertas, cerradas e híbridas.
- 2. Simulación, análisis y diseño. Planteamiento de ecuaciones.
- 3. Soluciones analíticas.



## UNIDAD VII : Hidráulica d canales.

1. Definiciones y supuestos básicos.
2. Energía específica. Alturas alternas o conjugadas.
3. Energía y Número de Froude.
4. La altura crítica y la altura normal.
5. Continuidad u movimiento.
6. Flujo gradualmente variado. La ecuación de Bresse. Cálculo del eje hidráulico.
7. Perdidas por fricción.
8. Flujo uniforme y altura normal.
9. La altura crítica.
10. La sección hidráulica óptima.
11. La pendiente crítica.
12. Clasificación de los perfiles de flujo o eje hidráulico.
13. Aplicaciones bajo diversas condiciones de control aguas arriba y agas abajo.
14. El resalto hidráulico. Aplicación de la ecuación de la momenta. Aplicaciones.
15. Ubicación del resalto hidráulico.
16. Consideraciones adicionales prácticas para el diseño de canales.

## 4. METODOLOGÍA

- Clases expositivas.
- Discusión de casos previamente anunciados.
- Tareas individuales.
- Trabajo de laboratorio en grupos.
- Uso de internet en la aplicación de casos reales.
- Uso de las tecnologías de la información.

## 5. EVALUACIÓN

1. La asignatura será evaluada con 3 notas de cátedra, 3 notas de ayudantía, pruebas cortas o QUIZs, uno semanal, y 8 laboratorios de hidráulica.
2. La nota de presentación a examen, se calcula según las siguientes ponderaciones.

Cátedra	:	85%
Quizzes	:	5%
Laboratorios	:	5%
Ayudantía	:	5%

## ASISTENCIA

Se considera un 60% de asistencia obligatoria. El no cumplir con este requisito implica reprobación inmediata del ramo.

En caso de reprobación por asistencia se asignará la nota 1,0 al promedio final.



## **6. BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y COMPLEMENTARIA**

### OBLIGATORIA:

- Hidráulica Teórica - F.J. Domínguez.
- Dinámica de los Fluidos - M.F. Hughes.
- Mecánica de Fluidos - H. Mery.

### COMPLEMENTARIA:

- Hidráulica - G.E. Russell