

Asignatura: **MECÁNICA DE LOS FLUIDOS**

N° de Orden: **30**

Bloque: **Tecnologías Básicas**

Área: **Térmica**

Nivel: **Cuarto**

Horas Semanales: **4 (cuatro)**

Horas Anuales: **128**

## **PROGRAMA ANALITICO**

### **UNIDAD 1: CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS FLUIDOS**

Definición de fluido. Propiedades de los fluidos. Temperatura, volumen, presión, densidad. Acción de un fluido sobre cuerpos. Concepto de capa límite. Génesis viscosa de las fuerzas fluido-dinámica. Viscosidad dinámica y cinemática. Modelo macroscópico de un fluido (modelo laminar y turbulento) Tensión laminar y turbulenta. Índice y de Nro de Reynolds. Semejanza entre modelo y prototipo. Pruebas sobre modelos en túnel de ensayo. Unidades de la viscosidad. Compresibilidad y módulo de elasticidad. Vínculos conceptuales con la velocidad del sonido

### **UNIDAD 2: CINEMÁTICA DE LOS FLUIDOS**

Sistemas de referencia Euler y Lagrange. Trayectoria y línea de corriente. Definición de la velocidad y aceleración. Potencial de la velocidad y caudal másico. Flujos permanentes. Flujo rotacional e irrotacional. Vector torbellino. Concepto de circulación Teorema de Stokes. Deformaciones en los fluidos newtonianos Aplicaciones

### **UNIDAD 3: ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS**

Definición de fuerza y tensión de contacto. Condiciones de existencia de la escalar presión. Fuerza y tensión de contacto con un fluido viscoso en movimiento y sus componentes según planos coordenados. Ecuaciones Indefinidas. Reducción a las ecuaciones de la estática. Movimiento relativo. Aceleraciones de campo. Fuerzas másicas Empuje sobre superficies planas y alabeadas. Flotación. Equilibrio de cuerpo flotante con cupla perturbadora.

### **UNIDAD 4: DINÁMICA Y TEOREMAS DE CONSERVACIÓN EN LA DINÁMICA**

Equilibrio de fuerzas en la traslación y de momentos en la rotación. Caso particular, fluido ideal. Ecuaciones de Euler. Ecuación de continuidad (modelo de Euler y modelo de Lagrange. Ecuaciones de Lamé para fluidos newtonianos. Ecuaciones de Navier-Stokes. Reducciones progresivas a los sistemas de Navier, Euler y de la estática. Integración y sistema de Bernoulli. Casos particulares barótrópos (Bernoulli, Saint-Venant, flujos isotérmicos). Corrientes relativas (Bomba centrífuga). Teorema de conservación de la cantidad de movimiento (Teorema de Euler) para sistemas inerciales y no inerciales. Definición de potencia de flujo y rendimiento del sistema.

### **UNIDAD 5: TERMODINÁMICA DE LOS FLUIDOS**

Trabajo elemental de las fuerzas de contacto exteriores. Aplicación del Teorema de fuerzas vivas y del Primer Principio de Termodinámica. Calor intercambiado. Calor de disipación viscoso. Energía interna y energía restituida por el fluido. Entalpía y Entropía. Ecuación Complementaria y sistema general de la Termodinámica para los fluidos baróclinos.

### **UNIDAD 6: FLUJO VISCOSO INCOMPRESIBLE INTERNO**

Problema de Poiseuille. Movimiento en cañerías. Resistencia específica al movimiento del fluido. Pérdidas de carga y caudal en régimen laminar (ecuaciones de Darcy y Hagen). Pérdidas de carga en general. Determinación del factor de fricción. Utilización del gráfico de Moody. Pérdidas en accesorios. Problema de Coutte como base de la teoría hidrodinámica de lubricación.

(Se incorpora en la Unidad 6, la Práctica de Laboratorio: " Pérdidas de carga en tuberías")

**UNIDAD 7: FLUJO VISCOZO INCOMPRESIBLE EXTERNO**

Flujo sobre cuerpos simples. Calles de vórtices de Von Karman. Resistencia debida a la estela. Hipótesis de Prandtl. Reducción del sistema de Navier para la capa limite laminar. Ecuaciones de Blassius. Condiciones de despegue de la capa limite. Método y ecuación de Blassius para placa plana. Determinación del espesor, tensión de corte en la pared, coeficiente de fricción y coeficiente de fricción para placa plana con capa limite laminar y turbulenta.

**UNIDAD 8: FLUJO COMPRESIBLE UNIDIMENSIONAL ISOENTRÓPICO**

Propagación de la onda elástica. Velocidad del sonido. Nro de Mach. Flujo isentrópico unidimensional. Influencia de cambio de sección sobre los parámetros del flujo. (Ecuación de Meyer). Tobera de Laval. Dimensionado del canal divergente de la tobera de Laval. Solución discontinua. Ondas de choque planas. Tobera saturada.

**UNIDAD 9: FLUJO COMPRESIBLE UNIDIMENSIONAL CON FRICCIÓN Y TRANSFERENCIA DE CALOR**

Flujo con fricción. Líneas de Fanno. Determinación de las propiedades del flujo a través del conducto. Longitud máxima. Flujo adiabático con fricción y variación de sección. Flujo de Rayleigh con transferencia de calor sin fricción en conductos de sección constante. Determinación de los parámetros en función del número de Mach. Línea de Rayleigh. Solución Unificada para flujos compresibles unidimensionales. Los cuatro flujos básicos compresibles unidimensionales. Flujo de combustión. Bloqueos sónicos.