



"Donar Organos es Donar Esperanzas"

Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ingeniería

CARRERA: INGENIERIA ELECTROMECÁNICA			
DEPARTAMENTO DE: HIDRAULICA			
ASIGNATURA: - MECANICA DE LOS FLUIDOS - (Código 322)			
APROBADO POR RESOLUCION Nº 104/02 – C.D.			
AREA: CIENCIAS TECNOLOGICAS BASICAS			
CARACTER DE LA ASIGNATURA		OBLIGATORIA	
REGIMEN	HORAS DE CLASE		PROFESORES
Cuatrimestral	Por Semana	Total	Titular: Ing. Daniel Américo GARCIA JTP : Ing. Adrián Roberto WITWER JTP: Ing. Mario Eduardo DE BORTOLI
	8	120	
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES			
Aprobadas		Regularizadas	
Complemento de Matemáticas Especiales		Termodinámica Mecánica Racional	

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. OBJETIVOS

- Conocer las propiedades estáticas de los fluidos. Saber aplicar las ecuaciones fundamentales de la dinámica de los fluidos. Resolver cálculos de diferentes tipos de flujo en redes de tuberías con equipos de medición.

1.1 OBJETIVOS PARTICULARES

- Profundizar los conocimientos sobre el comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento.
- Estudiar las características del movimiento de los fluidos, a través de las leyes fundamentales que los gobiernan, tanto para fluidos ideales como para viscosos.
- Estudiar el comportamiento de los movimientos turbulentos, mediante el análisis dimensional de las fuerzas puestas en juego y su aplicación a redes de canalizaciones.

Las tareas anteriormente enunciadas, serán estudiadas mediante la aplicación práctica de problemas y trabajos de determinaciones en el Laboratorio del Túnel de Viento.

2. CONTENIDOS

2.1 CONTENIDOS MINIMOS

Características básicas de los fluidos. Estática y dinámica de los fluidos. Teorema de conservación dinámica. Flujos viscosos. Flujos compresibles. Medición de características de flujos. Análisis dimensional y semejanza dinámica. Fluidos no newtonianos. Mecánica de la lubricación. Introducción a la neumática.

2.1.1 CONTENIDOS PARTICULARES

- Propiedades fundamentales de los fluidos.
- Estudio del comportamiento de los fluidos en reposo y esfuerzos que originan.
- Estudio de la descripción del movimiento de los fluidos (Cinemática), velocidades y aceleración tangencial y normal.
- Estudio de los fluidos irrotacionales, ley fundamental de la hidrodinámica. Sustentación hidrodinámica.
- Dinámica del Fluido Viscoso, Ley de Newton. Movimientos entre placas planas y tuberías.
- Análisis de Semejanza Geométrica, cinemática y dinámica.
- Introducción al estudio de los movimientos a superficie libre. Canales.
- Estudio de aforos mediante orificios y vertederos.

2.2 CONTENIDO ANALITICO

UNIDAD I: Introducción



"Donar Organos es Donar Esperanzas"

Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

El postulado del continuo. Tipos de flujo: laminar y turbulento. Estacionario y no estacionario. Flujo unidimensional. Escorrimento externos e internos.

Solución de problemas de flujo. Unidades.

Propiedades de los fluidos: peso específico, masa específica, elasticidad cúbica, viscosidad absoluta y cinemática, tensión superficial, absorción de gases. Fluidos newtonianos y no-newtonianos. Vectores y tensores.

UNIDAD II: Estática de fluidos

Ecuación Fundamental de estática de fluidos. Variación de presión en un fluido estático. Presión relativa y absoluta. Barómetros y manómetros.

Empuje. Empuje sobre superficies planas. Empuje sobre superficies curvas. Centro de empuje. Métodos de determinación. Flotación. Equilibrio de cuerpos sumergidos y flotantes. Cuerpos sólidos y huecos. Estabilidad de cuerpos sumergidos

UNIDAD III: Ecuaciones básicas en la forma integral

Leyes básicas para un sistema: conservación de masa, segunda ley de Newton. Principio de momento de la cantidad de movimiento. Relación entre las derivadas del sistema y la formulación para un volumen de control.

Conservación de masa. Ecuación de cantidad de movimiento para un volumen de control inercial. Volumen de control moviéndose a velocidad constante. Principio de momento de la cantidad de movimiento.

UNIDAD IV: Análisis diferencial del movimiento de fluidos

Cinemática de los fluidos: Sistema de coordenadas. Movimientos absolutos y relativos. Métodos de descripción del movimiento, Lagrange y Euler. Trayectoria. Líneas de corriente y filete. Movimiento permanente y no permanente.

Conservación de masa.

Movimiento de un elemento fluido: aceleración de una partícula fluida, rotación, deformación.

Ecuación de cantidad de movimiento: fuerzas sobre una partícula. Ecuación diferencial de cantidad de movimiento. Ecuación de Navier-Stokes (fluidos newtonianos).

UNIDAD V: Fluidos Ideales

Fluidos no viscosos y flujos incompresibles. Ecuación de cantidad de movimiento para flujos sin rozamiento: Ecuaciones de Euler.

La ecuación de Bernoulli. Presión estática, de estancamiento y dinámica. Ecuación de Bernoulli para flujo no permanente. Escorrimento irrotacional. Paradoja de D'Alembert: Acción del fluido sobre un cuerpo.

UNIDAD VI: Fluidos reales

Efectos de la viscosidad en el movimiento de fluidos. Escorrimento laminar entre placas paralelas. Escorrimento laminar en tuberías. Expresiones de la velocidad.

Inestabilidad del régimen laminar: Número de Reynolds. Turbulencia. Consideraciones de energía en el escurrimento en tubos: pérdida de carga. Pérdidas distribuidas y localizadas.

Medición de escurrimentos: tubos de Pitot, tubo de Pitot-Prandtl, anemómetros, Placa orificio, Venturi.

Capa límite. Concepto. Espesor de capa límite. Capa límite laminar en placa plana. Capa límite turbulenta y sub-capa laminar. Superficies lisas y rugosas.

Escorrimento en torno a cuerpos inmersos en un fluido. Arrastre: por rozamiento y presión. Sustentación.

Acción Dinámica de las Corrientes. Acción sobre codos, Curvas, Reducciones.

Acción dinámica sobre placas fijas y móviles.

Escorrimentos a Superficie Libre

Conductos abiertos. Noción sobre escurrimentos en canales. Fórmula de Chezy. Fórmula de Manning.

Singularidades en Contorno Abierto: Orificios a descarga libre y sumergidos. Vertederos de umbral horizontal.

Expresión de Rehbock. Vertederos de Escotadura en "V". Vertedero Cipolletti.

UNIDAD VII: Análisis dimensional y semejanza

Naturaleza del análisis dimensional. Teorema de Buckingham. Grupos adimensionales usados en mecánica de fluidos. Semejanza de escurrimentos. Estudios en modelos. Ecuaciones diferenciales en forma adimensional

Trabajos prácticos:



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

- 1) Determinación de Propiedades Físicas de los fluidos. Unidades
- 2) Hidrostática. Confección de Diagramas de Presiones. Empujes sobre Placas Planas
- 3) Empujes sobre Placas Curvas. Flotación. Metacentro.
- 4) Problemas sobre Unidades. Cinemática. Líneas de Corriente y Trayectoria. Red de Corriente
- 5) Teorema de Bernoulli. Ejemplos. Tubo de Pitot.
- 6) Dinámica de fluidos Reales. Ejemplos de Movimiento de fluidos Viscosos.
- 7) Movimiento de fluidos en Régimen turbulento. Diagramas de Reynolds y Moody.
- 8) Ejemplos de escurrimiento turbulento en tuberías. Pérdidas localizadas y continuas.
- 9) Acción Estática y dinámica de los fluidos. Ejemplos.
- 10) Escurrimientos a superficie libre. Movimiento permanente y uniforme en canales. Aplicación de la fórmula de Chezy, Manning y Bazin
- 11) Análisis dimensional. Fórmula de Darcy. Ejemplos de Vertederos de escotadura en "V".

Laboratorio:

- 1) Laboratorio Manometría. Aplicaciones. Micromanómetro electrónico y con tubo en "U".
- 2) Medición de perfil de velocidades medias en un escurrimiento en tubo liso.
- 3) Determinación de la línea piezométrica a lo largo de un tubo.
- 4) Determinación de pérdidas de carga localizada.
- 5) Medición de velocidades medias en un canal de aire.
- 6) Determinación de coeficientes de presión, fuerza de arrastre y sustentación en un cuerpo sometido a la acción de un flujo de aire.

3. BIBLIOGRAFIA

3.1 BIBLIOGRAFIA BASICA

- "Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas" C. Matix, Editorial Harla.
- "Hidráulica" Balloffet-Gotella-Meoli, Editorial Ediar.
- "Hidráulica" Francisco Javier Domínguez S.
- "Mecánica de Fluidos" Streeter, Editorial Mac G. Hill.
- "Lecciones de Fluido-Mecánica Aplicada" Rodríguez, CEILP (La Plata).

3.2 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- "Introdução à Mecânica dos Fluidos" R. Fox, A. Mc. Donald, Libros Técnicos y Científicos Editora S. A. Rio de Janeiro, 1998.
- "Introduction to fluid Mechanics" S. Whitaker, R. E. Krieyer Publishing Company, Malabar, Florida, 1981.
- "Diseño de Estructuras de Acero" B. Bresler-T.Y. Lin-J.B. Scalzi, Editorial Lumusa.
- "Problemas de Mecânica dos fluidos" Francisco de Assis A. Bastos. Ed. Guanabara Koogan S. A., Rio de Janeiro, 1983.
- "Aerodinâmica das Construções" Joaquim Blessmann. Ed. Sagra. Porto Alegre. Brasil, 1990.

4. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Clases teóricas, dictadas frente a curso con proyecciones de filminas, participación de los alumnos y entrega de copias de textos.

Prácticas con ejemplos extraídos de casos reales, los cuales son dirigidos por los ayudantes de la Cátedra y realizados por los Alumnos.

Trabajos experimentales a realizarse en el Laboratorio de Aerodinámica de la Facultad de Ingeniería, los cuales incluyen mediciones de las características y acciones del flujo en tuberías y en el túnel de viento.

5. EVALUACION

5.1 Sistema de Promoción:



"Donar Organos es Donar Esperanzas"

Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería

Teoría: Asistencia al 80% de las clases y aprobación de 2 parciales con los temas distribuidos de la siguiente forma.

1º parcial: Temas I; II; III y IV

2º parcial: Temas V; VI y VII

Se admitirá un recuperatorio.

Prácticas: Carpeta Completa, asistencia 80% de las clases y aprobación de 2 parciales con los temas distribuidos de la siguiente forma.

1º parcial: Temas I; II; III y IV

2º parcial: Temas V; VI y VII

Se admitirá un recuperatorio.

Laboratorio: Asistencia 80% de las clases

Trabajos Aprobados Completos con presentación de informes.

5.2 Sistema de Regularización:

Teoría: Asistencia al 80% de las Clases

Prácticas: Carpeta Completa, asistencia 80% de las clases y aprobación de uno de los 2 parciales.

Laboratorio: Asistencia 80%

Trabajos Aprobados Completos con presentación de informes.