

0946/1089**ASIGNATURA:** Mecánica de los Fluidos e Instalaciones Hidráulicas**JEFE DE CÁTEDRA:** Ing. Provenzano Pablo**AÑO: 2017****CARGA HORARIA: 4**

OBJETIVOS:

Introducir y capacitar al estudiante en el Campo de los Fluidos desde el enfoque mecánico, partiendo del lenguaje, simbología, variables propias de este área y su interrelación hasta el abordaje de las leyes y principios que gobiernan el comportamiento de los fluidos. Desarrollar habilidades en el abordaje, selección y aplicación de desarrollos físico-matemáticos, manejo de tablas y diagramas y de la bibliografía adecuada que les permita estudiar el comportamiento del fluido en distintos escenarios y situaciones de trabajo. Desarrollar un criterio práctico y rigurosamente fundamentado en las leyes que gobiernan los fluidos para lograr una comprensión acabada y global que genere en el estudiante capacidad para interpretar fenómenos y situaciones que involucren a los fluidos, predecir la evolución esperable ante cambios en condiciones operativas de sistemas, entender y participar en foros y reuniones técnicas en la formulación de criterios relativos al manejo de fluidos y de diseño básico de instalaciones que conlleven fluidos.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Fluidos: definición y propiedades. Variables propias del campo de los fluidos. Relación entre variables.
Estática de Fluidos: Definición: Teorema Fundamental de la Hidrostática. Alcances y derivaciones del Teorema: Plano de carga absoluto, Principio de Pascal, Principio de Arquímedes, Flotación.
Dinámica de Fluidos: Definición y características de los fluidos en movimiento. Líneas de trayectoria y líneas de corriente. Análisis lagrangiano y euleriano del fluido.
Fluidos ideales Enfoque del Volumen de Control. Propiedades: Ley de Conservación de Masa, Segunda Ley de Newton y Primer Principio de la Termodinámica en el análisis de fluidos. Teorema del Transporte. Ecuación de Bernoulli.

Fluidos reales: Viscosidad del fluido: Ley de Newton de la Viscosidad. Flujo bidimensional: el perfil de velocidades. Experiencia de Reynolds: flujo laminar y turbulento. Tratamiento del flujo laminar: Ecuación de Hagen-Poiseuille. Tratamiento del flujo turbulento a declaradamente turbulento: Ecuaciones para flujo turbulento. Cálculo práctico de pérdida de carga en instalaciones mediante Diagrama de Moody. Diagramas para accesorios. Metodología experimental: Análisis dimensional; semejanza dinámica; modelos de aplicación. Fluido compresible. La densidad del fluido como parámetro variable. Módulo de compresibilidad del fluido. Fluido unidireccional. Ecuación de Continuidad aplicada al flujo compresible. Onda de presión. Velocidad de la onda de presión Velocidad del sonido en fluidos. Número de Mach .Flujo subsónico y supersónico. Fluidos líquidos: el fenómeno de Golpe de Ariete. Expresiones de cálculo de pico de presión Flujo isoentrópico: Tuberías y difusores. Flujo isotérmico: Aplicación cañerías cilíndricas.

PROGRAMA ANALÍTICO:

UNIDAD 1: Síntesis histórica, importancia de la materia en la carrera.

Propiedades de los fluidos.

Definición de fluido. Fluidos Newtonianos y no Newtonianos. Diagrama reológico tensiones-deformaciones, similitud con los sólidos elásticos. Ley de Newton de la viscosidad. Medio continuo. Densidad, peso específico, presión, modulo de compresibilidad, tensión superficial, presión de vapor. Ejercicios.

UNIDAD 2: Estática de los fluidos.

Presión en un punto del fluido. Ecuaciones básicas de la estática de los fluidos. Generalización de las ecuaciones para el fluido incompresible y compresible en campo de fuerzas másicas cualquiera. Fuerzas sobre superficies planas horizontales, verticales e inclinadas. Fuerzas sobre superficies curvas. Centros de empuje. Esfuerzos sobre tubos y cáscaras esféricas debido a la presión del fluido. Flotación. Estabilidad de los cuerpos flotantes y sumergidos. Equilibrio relativo. Aceleración lineal y rotación de fluidos. Ejercicios.

UNIDAD 3: Cinemática de los fluidos.

Definiciones de flujo. Flujo laminar y turbulento. Flujo a régimen permanente y no permanente; uniforme y no uniforme; rotacional e irrotacional; unidimensional, bidimensional y tridimensional. Líneas de corrientes, trayectorias, tubos de flujo. Estudio del movimiento de los fluidos. Método Euler y de Lagrange. Utilización del método Euler. Vectores Velocidad, aceleración y torbellino. Potenciales de los vectores velocidad y aceleración. Deformaciones normales,

tangenciales y volumétricas de flujos. Circulación, teorema de Stokes.

UNIDAD 4: Dinámica de los fluidos.

Concepto de sistema y volumen de control. Deducción de las ecuaciones básicas utilizando el concepto de sistema y volumen de control. Aplicación de Leyes Universales al estudio del fluido: Ley de Conservación de Masa, Segunda Ley de Newton y Primer Principio de la Termodinámica. Ecuaciones integrales y diferenciales: Sistema de ecuaciones de Navier – Stokes y su reducción a distintos casos particulares. Teorema generalizado de Bernoulli y su relación con el Primer Principio de la Termodinámica. Aplicación al principio de funcionamiento de las turbomáquinas.

UNIDAD 5: Análisis dimensional y semejanza.

Concepto y ventajas de su utilización. Variables y parámetros dimensionales más utilizados en mecánica de los fluidos. Numero de Euler, Froude, Reynolds, Mach y Weber. Similitud y estudio de modelos. Aplicaciones varias.

UNIDAD 6: Flujo incompresible viscoso unidireccional

Flujo laminar. Aplicación de la lubricación, flujo en cañerías y canales. Flujo a régimen turbulento. Factor de fricción, pérdida de carga. Aplicación a sistemas de cañerías en serie, paralelo y ramificadas. Cañerías de secciones no circulares. Pérdida de carga localizada debido a accesorios de cañerías y curvatura de cauces. Optimización de proyectos de cañerías. Utilización del método de los multiplicadores de Lagrange. Medición de los fluidos. Medición de presión, velocidad, caudal. Ejercicios.

UNIDAD 7: Flujo compresible unidimensional

La densidad del fluido como parámetro variable. Módulo de compresibilidad del fluido. Fluido unidireccional. Ecuación de Continuidad aplicada al flujo compresible. Onda de presión. Velocidad de la onda de presión Velocidad del sonido en fluidos. Número de Mach .Flujo subsónico y supersónico.

Fluidos líquidos: el fenómeno de Golpe de Ariete. Expresiones de cálculo de pico de presión

Flujo isoentrópico – Tuberías y difusores.

Flujo isotérmico – Aplicación a cañerías cilíndricas. Ejercicios.

UNIDAD 8: Flujo a régimen no permanente en conductos cerrados.

Fluido líquido compresible: onda de presión. Forma de la onda en función de la perturbación aplicada. Aplicación al caso de cierre y apertura de válvulas en cañerías a presión. El golpe de ariete. Análisis para cierre lento y cierre rápido: expresiones de Michaud y de Allievi para cálculo de sobrepresión. Celeridad de la onda de presión. Ejercicios

UNIDAD 9: Aplicación de la mecánica de los fluidos.

Cañerías para la distribución de fluidos, agua, aire comprimido, combustibles líquidos, combustibles gaseosos.

Selección de bombas, compresores y ventiladores. Planteo y resolución de problemas integrados.

BIBLIOGRAFÍA:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

(Debe existir en Biblioteca o estar disponible para la compra)

Autor	Título	Editorial	Año	Edición
Streeter V./ Wilie B.	Mecánica de los Fluidos	Mc Graw-Hill	1988	3ra.
Mataix Claudio	Mecánica de los Fluidos y Máquinas Hidráulicas	Alfaomega	1982	2da.
Mott Robert	Mecánica de los Fluidos	Pearson	2006	6ta.
Potter M./Wiggert D.	Mecánica de los Fluidos	Cengage - Learning	2014	4ta.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Editorial	Año	Edición
Giles Randal V.	Mecánica de los Fluidos e Hidráulicas – T y P	Mc Graw-Hill - Schaum	1976	2da.
Hughes William F.	Dinámica de los Fluidos – Teoría y Problemas	Mc Graw-Hill - Schaum	1976	2da.
Focke Rodolfo J.	Bombas Rotativas	Sudamericana	1952	1ra.
Royo C. / Marinar C.	Bombas Centrifugas	Paraninfo	1996	1ra.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

En cada clase se desarrollan los fundamentos teóricos necesarios para comprender los fenómenos y los comportamientos que se producen con los Fluidos al interactuar con los medios que lo contienen y con su propio movimiento. En cada clase se resuelven ejemplos típicos y se plantean a los alumnos distintos ejercicios y problemas relacionados con aplicaciones reales de la vida laboral, cuya resolución debe ser entregada en la clase siguiente para su discusión. Estos trabajos presentados son obligatorios y se toman en cuenta para la promoción y aprobación de la materia.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIO/ TALLER / TRABAJOS DE CAMPO:

En Aula:

- Trabajo Práctico Nro 1: Propiedades de los Fluidos
- Trabajo Práctico Nro 2: Estática de los Fluidos
- Trabajo Práctico Nro 3: Dinámica de los Fluidos
- Trabajo Práctico Nro 4: Flujo Viscoso en Cañerías

Formación Experimental: Laboratorio de Tecnología

- Ensayo de Pérdidas de Cargas en Cañerías y Accesorios.
- Ensayo de Curvas Características de Bombas Rotodinámicas y de Desplazamiento Positivo.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

- Aprobación de 2 (dos) Exámenes Parciales (escritos)
- Aprobación de 4 (cuatro) Trabajos Prácticos en Clase
- Aprobación de 2 (dos) Trabajos Prácticos en Laboratorio de Tecnología
- Aprobación de Examen Final (escrito y oral)

CRONOGRAMA ORIENTATIVO DE ACTIVIDADES

Clase	Contenido
1	Unidad 1: Síntesis histórica y propiedades de los fluidos. Ejercicios.
2	Unidad 2: Estática de los fluidos. Presión – Fuerza sobre superficie. Teorema General de la Hidrostática. Principio de pascal, Principio de Arquímedes. Ejercicios.
3	Unidad 3: Cinemática de los fluidos. Vectores característicos y definiciones de flujos. Ejercicios.
4	Unidad 4: Dinámica de los fluidos. Concepto de sistemas y volumen de control. Ecuaciones de conservación. Aplicaciones a Turbomáquinas.
5	Unidad 5: Análisis dimensional y semejanza. Utilización de números adimensionales. Aplicaciones varias.
6	Repaso y ejercitación general.
7	Primer examen parcial.
8	Unidad 6: Flujo incompresible no viscoso unidireccional. Pérdida de carga en cañerías y accesorios. Ejercicios.
9	Unidad 6: Sistemas de cañerías con bombas y tanques. Optimización de proyectos de cañería. Ejercicios. Trabajos Prácticos en Laboratorio.
10	Unidad 7: Flujo compresible unidimensional. Toberas y difusores. Ejercicios.
11	Unidad 8: Flujo a régimen no permanente en conductos. Golpe de ariete. Ejercicios.

Clase	Contenido
12	Segundo examen parcial.
13	Unidad 9: Planteo y resolución de problemas integrales.
14	Unidad 9: Planteo y resolución de problemas integrales.
15	Unidad 9: Planteo y resolución de problemas integrales.
16	Recuperación de exámenes parciales.

CONDICIONES DE CURSADA Y APROBACIÓN

Según lo establecido en la RHCS 054/2011 (Régimen académico integrado)

“Declaro que el presente programa de estudios de la asignatura <<Asignatura>>, es el vigente para el ciclo lectivo 2017, guarda consistencia con los contenidos mínimos del Plan de Estudios”

Firma

Ing. Leta Miguel Ángel

Aclaración

01 – 04 - 2017

Fecha