

PROGRAMA DE ASIGNATURA

ACTIVIDAD CURRICULAR: **MECÁNICA DE LOS FLUIDOS**

Código: 072525

Área: Tecnología

Bloque: Tecnologías Básicas

Nivel: 3º

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Anual

Carga Horaria Total: 72 hs. reloj // 96 hs. cátedra

Carga Horaria Semanal: 2 hs. reloj // 3 hs. cátedra

COMPOSICION DE LA CATEDRA:

Profesores:

Director de cátedra: Ing. Nicolás Duca

Adjunto: Ing. Tito Lasanta

Adjunto: Ing. Claudio Colombo

Auxiliares de Trabajos Prácticos:

Ayudante de TP: Ing. Eduardo Marcovecchio

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA:

El propósito de la asignatura es el de proveer las herramientas básicas necesarias para la comprensión e identificación de los principales problemas que ocurren en la industria relacionados con fluidos y al mismo tiempo formar un criterio de análisis y cálculo para encarar posibles soluciones. Para el Ingeniero industrial se pretende que esta formación le permita tomar decisiones que guarden relación con los costos y que técnicamente sean correctas.

OBJETIVOS:

a) Objetivos Generales (S/Ord. 1114/06):

Lograr que el alumno, comprenda, consolide y demuestre amplios conocimientos referidos al estudio integral de los fluidos, comenzando desde el aspecto físico de los mismos tal como sus Propiedades, hasta la profundización de sus tres principios fundamentales: conservación de la Masa, conservación de la energía y conservación de la cantidad de movimiento, teniendo en cuenta las aplicaciones correspondientes a dichos principios

b) Objetivos Específicos:

El desarrollo de la materia aspira a que el alumno sea capaz de:

- Manejar la información básica y conceptualizar las teorías y principios de la Mecánica de los Fluidos.
- Interpretar, adecuadamente, los procesos y procedimientos de la utilización práctica de dichas teorías y principios.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la implementación (proyectos, instalaciones) y en la operación y control de instalaciones y equipos termomecánicos.
- Adquirir habilidades que le permitan trabajar en equipo con especialistas de los temas involucrados para el desarrollo de proyectos termomecánicos complejos.

CONTENIDOS:

a) Contenidos Mínimos (Según Ordenanza):

1.- Características básicas de los fluidos newtonianos y no newtonianos:

- Ley de Newton de la viscosidad. Fluidos newtonianos y no newtonianos: pseudo plásticos, dilatantes, tizo trópicos y reopécticos.
- Diagrama reológico.
- Concepto de capa limite y coeficiente de elasticidad de los fluidos.

2.- Cinemática de los fluidos:

- Trayectoria y línea de corriente. Potencial de velocidad. Flujo estacionario. Flujo rotacional e irrotacional. Vector aceleración.

3.- Estática de los Fluidos:

- Ecuaciones básicas de la Mecánica de los Fluidos. Estática:
 - a) hidrostática.
 - b) movimiento relativo.
- Aceleración de campo. Fuerzas másicas. Empuje sobre superficies planas y alabeadas. Flotación.

4.- Dinámica de los Fluidos:

- Teoremas de conservación en la Dinámica.
- Conservación de la masa.
- Conservación de la energía.
- Conservación de la cantidad de movimiento y del momento de la cantidad de movimiento.

5.- Flujos Viscosos:

- Resistencia específica al movimiento del flujo en cañerías.
- Pérdidas de carga y caudal en régimen laminar y turbulento.
- Factor de fricción. Pérdidas en accesorios.

6.- Flujos Compresibles:

- Velocidad del sonido.
- Flujo isoentrópico unidireccional.
- Influencia del cambio de sección del conducto sobre los parámetros del flujo.

7.- Análisis Dimensional:

- Teorema Pi de Buckingham.
- Números adimensionales.
- Teoría de los modelos y leyes de semejanzas.

8.- Introducción a la Neumática:

- Características básicas del aire. Producción y distribución de aire comprimido.
- Compresores. Técnicas de vacío.

b) Contenidos Analíticos:

UNIDAD 1: Características y 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, módulo 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 fluido incompresible y compresible en campo de fuerzas másicas cualquiera. Fuerzas sobre superficies planas horizontales, verticales e inclinadas. Fuerzas sobre superficies curvas. Centro 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. Velocidad inducida por el vector torbellino.

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. Ecuaciones integrales y diferenciales de continuidad, cantidad de movimiento y energía. 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. Números de Euler, Froude, Reynolds, Mach, y Weber. Teorema de Pi de Buckingham. Similitud y estudio de modelos. Aplicaciones varias.

UNIDAD 6: Flujo incompresible no viscoso

Flujo potencial bidimensional. Flujos lineales, fuentes y sumideros, flujo con circulación. Teorema de Kutta- Youkoski. Principio de funcionamiento de las Turbomáquinas de flujo axial..

UNIDAD 7: Flujo incompresible viscoso unidireccional

Flujo laminar. Aplicación a 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 fluidos. Medición de presión, velocidad, caudal. Ejercicios.

UNIDAD 8: Flujo compresible unidimensional

Flujo no viscoso adiabático en cañerías de sección variable. Flujo isentrópico, toberas y difusores. Flujo viscoso adiabático en cañerías de sección constante. Flujo de Fanno. Flujo no viscoso con transferencia de calor en cañerías de sección constante. Flujo de Rayleigh. Flujo no viscoso adiabático con aporte de masa en cañerías de sección constante. Flujo general, viscoso, con transferencia de calor y aporte de masa en cañerías de sección variable. Resolución de las ecuaciones diferenciales con sistema computado. Ejercicios varios.

UNIDAD 9: Flujo a régimen no permanente en conductos cerrados

Aplicación al caso de cierre y apertura de válvulas en cañerías a presión. Golpe de ariete

UNIDAD 10: Introducción a la neumática

Aplicaciones a la producción y distribución de aire comprimido

Compresores, tipos, aplicación.

Tecnología del vacío. Aplicación.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS:

Tipo de Actividad	Carga Horaria Total en Hs. Reloj	Carga Horaria Total en Hs. Cátedra
Teórica	30	40
Formación Práctica (Total)	42	56
Formación Experimental	14	19
Resolución de Problemas	25	33
Proyectos y Diseño	3	4
Práctica Supervisada	-	-

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

a) Modalidades de Enseñanza empleadas según tipo de actividad (Teórica-Práctica):

El desarrollo de la materia se basa en la metodología expositiva-participativa y las clases son teórico-prácticas con ejemplos de aplicación.

Complementariamente los alumnos realizarán trabajos prácticos que colaborarán en la fijación de conceptos y realizarán experimentos de laboratorio apropiados a cada unidad. El desarrollo de la materia se basa en la metodología expositiva-participativa y las clases son teórico-prácticas con ejemplos de aplicación.

Complementariamente los alumnos realizarán trabajos prácticos que colaborarán en la fijación de conceptos y realizarán experimentos de laboratorio apropiados a cada unidad.

b) Recursos Didácticos para el desarrollo de las distintas actividades:

La exposición cuenta con el apoyo de proyección de Power Point y software apropiados a la resolución de problemas con la explicación de los casos y las conclusiones correspondientes. Se realizan además prácticas de laboratorio de los temas más sobresalientes para asegurar un correcto entendimiento de la información y corroborar la teoría con la práctica.

EVALUACIÓN:

a) Modalidad:

La evaluación consiste en la resolución de problemas combinando conocimientos teóricos y habilidades de cálculo. Se toman dos (2) parciales, uno por cada cuatrimestre y a la clase siguiente se entregan los resultados con la explicación de cada ejercicio.

b) Escala de calificaciones:

La escala de calificaciones para la aprobación de los exámenes se modifica según lo mencionado en “2.1 – Calificaciones” de la Ordenanza N° 1549, estableciéndose el mínimo en Seis (6) puntos para la aprobación No Directa y OCHO (8) puntos para la Aprobación Directa.

Aprobación Directa: Se establece que el alumno alcanza la Aprobación Directa (promoción) con un mínimo de OCHO (8) puntos en cada Examen Parcial. En caso que el alumno tenga uno (1) de los dos (2) exámenes parciales con menos de OCHO (8) puntos tendrá acceso a una (1) única instancia recuperatoria en la que podrá alcanzar el OCHO (8) o más PUNTOS y quedar en condición de promoción, o bien quedar en la condición de aprobación NO directa. El método de Aprobación Directa no se extiende más allá del mes de Diciembre de 2017 (incluyendo asimismo la aprobación de la totalidad de los TP's)

Aprobación No Directa: A esta modalidad ingresan los alumnos que no llegaron a la condición de

Promoción Directa pero que alcanzan la aprobación con SEIS (6) o SIETE (7) puntos en sus exámenes parciales. En esta condición los recuperatorios serán de dos (2) instancias recuperatorias por examen parcial y no se podrá acceder a la promoción directa. Esta etapa se extiende hasta fines de Febrero de 2018 antes del cierre de las actas de TP.

b) Requisitos de regularidad:

Para cumplir con la regularidad se requiere un 75% de asistencia a la cursada, la aprobación de los dos (2) parciales y los trabajos prácticos y de laboratorio aprobados.

b) Requisitos de cursado, aprobación, y evaluación

De acuerdo a lo indicado en la Resolución N° 1549 complementado por lo dispuesto por el Consejo del Departamento de Industrial.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS ASIGNATURAS:

En dirección horizontal Mecánica de los Fluidos articula con:

- Estática y resistencia de materiales.
- Costos y presupuestos
- Análisis numérico y cálculo avanzado
- Termodinámica y máquinas térmicas.

En dirección vertical Mecánica de los Fluidos articula con:

- Análisis matemático I.
- Química General.
- Álgebra y geometría analítica
- Física I
- Análisis matemático II
- Física II
- Instalaciones Industriales
- Procesos Industriales
- Mecánica y Mecanismos
- Mantenimiento
- Proyecto Final

Tanto a comienzo como a mediados de año se asiste a reuniones de ciclo superior en las que se definen las pautas de trabajo del año, se expresan problemas a corregir por las diferentes materias según su articulación y se ponen los objetivos a alcanzar.

Además otras reuniones ocurren entre docentes para estudiar necesidades particulares de la materia o reforzar temas que serán utilizados en otras asignaturas de la articulación vertical.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES:

Unidad Temática	Duración en Hs. Cátedra
1	9
2	9
3	12
4	12
5	6
6	12
7	12
8	12
9	9
10	3

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA:

- Levenspiel (1996) Flujo de fluidos e intercambio de calor. Reverté
- Potter y Wiggert (2002) Mecánica de los Fluidos. Thompson
- Reza García (1998) Flujo de Fluidos en válvulas y accesorios. México. Mc Graw Hill
- Streeter (2000) Mecánica de los fluidos. México. Mc Graw Hill

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Giles (1989) Introducción a la Mecánica de los Fluidos. Mc Graw Hill
- Mataix (1986) Mecánica de los fluidos y Maquinas Hidráulicas. Madrid, España. Ed. Castillo
- Schapiro (1977) Dynamics and termodynamics of compresible fluid flow. John Wiley & Sons