

Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA MECÁNICA

CARRERA: Ingeniería Mecánica

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: Mecánica de los fluidos

Área: Térmica

Bloque: Tecnologías Básicas

Nivel: 4

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Anual

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
96	128	4

Fundamentación

El término Mecánica de los Fluidos se refiere al estudio del comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento. Los fluidos pueden ser líquidos o gases y su comportamiento afecta la vida cotidiana de los seres humanos de muchas maneras.

Flujo en tuberías, sistemas de potencia hidráulica y neumática, cuerpos flotantes, automóviles, aviones, sistema de ventilación, entre otros, son sólo algunos de los problemas que encontrará el profesional de la ingeniería y que requieren del entendimiento de los principios de la mecánica de los fluidos para su solución.

Objetivos

- Conocer las propiedades estáticas y dinámicas de los fluidos.
- Aplicar las ecuaciones fundamentales de la dinámica de los fluidos.
- Aplicar las ecuaciones para el dimensionado básico de conducción de fluidos.
- Conocer los fundamentos del funcionamiento de las fluidomáquinas.
- Seleccionar las máquinas mencionadas

Contenidos

a) Contenidos mínimos



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

Estática de los fluidos

Flotación

Dinámica de los fluidos. Ecuaciones generales.

Análisis dimensional.

Flujos irrotacionales incompresibles. Fuentes.

Movimiento potencial.

Dinámica de los fluidos viscosos incompresibles y compresibles.

Escurrecimiento de los fluidos en tuberías.

b) Contenidos analíticos

Unidad Temática I: 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, módulo de compresibilidad, tensión superficial, presión de vapor. Ejercicios.

Unidad Temática II: 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 Temática III: 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 Temática IV: 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



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

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 Temática V: 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.

Similitud y estudio de modelos. Aplicaciones varias.

Unidad Temática VI: 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 Temática VII: 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 Temática VIII: FLUJO COMPRESIBLE UNIDIMENSIONAL

Flujo no viscoso adiabático en cañerías de sección variable (Flujo isoentrópico, 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 Temática IX: FLUJO A RÉGIMEN NO PERMANENTE EN CONDUCTOS CERRADOS

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

Unidad Temática X: TRABAJOS PRÁCTICOS

Planteo y resolución de problemas integrados de la mecánica de los fluidos.

Experiencias en laboratorios, según la disponibilidad de dichos laboratorios.

Aplicación de métodos computacionales a la resolución de problemas.

Visitas guiadas a instalaciones inherentes a la materia.

Distribución de carga horaria entre actividades teóricas y prácticas



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

Tipo de actividad	Carga horaria total en hs. reloj	Carga horaria total en hs. cátedra
Teórica	58	78
Formación Práctica	38	50
Formación experimental	3	4
Resolución de problemas	24	32
Proyectos y diseño	11	14
Práctica supervisada		

Estrategias metodológicas

a) Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

Las clases teóricas se basan en una metodología de tipo expositiva alternada con proyecciones de fenomenológica específica obtenidos de la bibliografía reciente.

Los trabajos prácticos incorporan cada vez más el uso regular de computadoras, sea al nivel de procesadores de texto, gráficos y dibujos, así como en planillas de cálculo para resolución de los problemas.

En el Laboratorio, sobre la base de los dispositivos armados en la sede universitaria, se plantean ensayos y pruebas para afirmar los conocimientos teóricos adquiridos.

b) Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)

La Cátedra edita materiales didácticos de Mecánica de los Fluidos (parte 1 y parte 2) y el Vademecum de Fórmulas. Este material, en conjunto con la bibliografía, posibilita al alumno seguir las clases sin mayor dificultad. Se utiliza la computadora para la resolución de problemas y trabajos prácticos. Se utiliza asimismo la proyección de videos didácticos para acompañar algunos ensayos de laboratorio.

Evaluación

Modalidad (tipo, cantidad, instrumentos)

Se organizan dos exámenes parciales (resolución de dos o tres ejercicios) y cada uno se puede recuperar dos veces. En los exámenes parciales, los alumnos pueden utilizar libremente el Vademécum de Formulas de la Cátedra. Esa es, asimismo, la única ayuda con la que contarán durante el examen final.



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

La carpeta de trabajos prácticos y toda otra carpeta o cuaderno con los problemas resueltos o con teoría no podrá utilizarse durante los exámenes, como tampoco libros de texto.

Los alumnos deberán presentar en fechas determinadas, una serie de trabajos prácticos (resolución de ejercicios y problemas) e informes sobre ensayos de laboratorio. Las fechas de la presentación de cada trabajo o informe se establecen en el curso.

Los trabajos prácticos consistirán en problemas, los cuales deberán ser resueltos en base a los conocimientos teóricos adquiridos en el curso, o en base al estudio de la literatura disponible. Los problemas incluirán su texto e ilustraciones y en todos los casos el grupo docente evaluará lo siguiente:

- Descripción del fenómeno y justificación de las simplificaciones necesarias para la resolución.
- Justificación de las fórmulas a utilizar, incluyendo los valores adoptados para coeficientes, constantes, etc.
- Esquemas y diagramas convenientes para aclarar las explicaciones.
- Presentación.

Los ensayos de laboratorio se efectuarán en grupos de 3 o 4 alumnos. El informe, con los valores registrados y los cálculos que deban efectuar, es grupal pero con copia individual, por lo que cada alumno deberá tener el suyo.

Requisitos de regularidad

Se deben aprobar los dos exámenes parciales con nota mínima de seis, en cualquiera de sus instancias.

Se deben tener aprobados todos los trabajos prácticos y laboratorios de la asignatura.

El alumno debe estar presente en el 75% de las clases.

Examen final

El examen final es escrito y oral e incluye todos los temas del programa. Irá precedido de un examen preliminar escrito, en el cual deberán resolver problemas basados en cualquier punto del programa. La no-resolución de estos se toma normalmente como indicativo de que el alumno no está en condiciones de rendir el examen completo.



Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

Posteriormente, será interrogado sobre cualquier tema del programa y a criterio de la Cátedra se le pueden proponer ejercicios numéricos adicionales

Requisitos de aprobación directa

Se deben aprobar los dos exámenes parciales con nota mínima de ocho, pudiendo recuperar sólo uno de los exámenes.

Se deben tener aprobados todos los trabajos prácticos y laboratorios de la asignatura.

El alumno debe estar presente en el 75% de las clases.

Articulación horizontal y vertical con otras materias

La Cátedra de Mecánica de los Fluidos se articula con las materias básicas (Análisis Matemático II y Física II), con Mecánica Racional del Área Mecánica y fundamentalmente con las materias del Área Térmica (Termodinámica, Máquinas Alternativas y Turbomáquinas).

Mensualmente se realizan reuniones de coordinación intra-cátedra para mantener en forma similar el dictado de los diferentes cursos que dependen del Departamento de Mecánica. Asimismo, se realizan reuniones (normalmente dos por año) para articular vertical y horizontalmente los contenidos de la cátedra y la formación de los futuros ingenieros.

Cronograma estimado de clases

Unidad Temática	Duración en hs cátedra
1	12
2	12
3	10
4	24
5	10
6	10
7	14
8	12
9	10
10	14

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

Carrera: INGENIERÍA MECÁNICA

Streeter, Victor L. (2000). *Mecánica de los fluidos*. McGraw Hill. Santafé de Bogotá.

Potter, David; Wiggert, Bassem Ramadan (2012). *Mecánica de los Fluidos*. Cengage.

Mott, Robert (2015). *Mecánica de los fluidos*. Pearson

White, Frank (2004). *Mecánica de los fluidos*. McGraw-Hill

García, Reza (1998). *Flujo de fluidos en válvulas y accesorios*. McGraw-Hill. México.

Shames (1995). *Mecánica de los fluidos*. McGraw-Hill

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Mataix (1986). *Mecánica de los fluidos y Máquinas Hidráulicas*. Castillo. Madrid.

Giles (1989). *Introducción a la Mecánica de los Fluidos*. McGraw Hill. Madrid.

Mott, Robert (1996). *Mecánica de los Fluidos Aplicada*. Pearson

Streeter, Victor L. (1978). *Fluid Transients*. McGraw Hill.