



Universidad Nacional de Tucumán



LABORATORIO DE MECÁNICA DE FLUIDOS

Prof. Adjunto Dr. Blas F. de Haro Barbás

JTP Lic. María Laura Molina

Ubicación de la Materia: La asignatura se dicta para el 4to año de la Carrera de Lic. en Física, con una carga horaria de 4hs semanales, durante el 2do cuatrimestre de cada año.

Modalidades de conducción del proceso de enseñanza-aprendizaje

Clases teóricas dictadas por el Profesor Adjunto, clases prácticas para la resolución de problemas y prácticas de laboratorio a cargo del JTP con la participación activa del alumno en todas las clases. En la parte práctica el alumno deberá presentar un informe de los trabajos realizados.

Método de Evaluación: El alumno deberá tener el 70% de asistencia a las clases prácticas de problemas y experiencias de laboratorio. Se presentarán informes de laboratorio por cada práctica realizada con notas no menores que 7 (siete) a fin de promocionar la asignatura. Al final del cursado el alumno deberá presentar una monografía con un tema a elección donde se apliquen conceptos trabajados en la asignatura. En caso de que los informes no alcancen la nota de 7 (siete) pero superen la nota de 4 (cuatro) quedarán regulares en la materia y deberán rendir un examen frente a un tribunal examinador.

Objetivos

Generales:

- Estudiar y analizar la mecánica de los fluidos a través del desarrollo de experiencias de laboratorio.
- Simular mediante sistemas computacionales fenómenos simples de la dinámica de los fluidos

Específicos:

- Dar a conocer a los alumnos que las formulaciones a que se llega son susceptibles de verificación y ajuste experimental en el laboratorio.
- Diseñar y construir experimentos de laboratorio para poner en prácticas las leyes que gobiernan la mecánica de los fluidos.
- Realizar informes de laboratorio.
- Introducir los principios básicos de la programación para la implementación en simulaciones controladas.

Por capítulo

- **Unidad 1:** El alumno al término de ésta unidad debe saber: Conversión de sistemas de unidades; determinar las diferentes propiedades de los fluidos y en especial las que se deben tener presente a aplicarse en el análisis básico de flujos en Mecánica de Fluidos.



Universidad Nacional de Tucumán



- **Unidad 2:** El alumno al término de ésta unidad debe familiarizarse con los Conceptos de Sistema y Volumen de control. Poder realizar cálculos relacionados con las Ecuaciones de continuidad, conservación del momento lineal, de la energía y de Bernoulli, en la aplicación de problemas concretos. Analizar las cuatro ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos para resolver numerosos problemas que se presentan en la práctica.
- **Unidad 3:** El alumno al finalizar esta unidad debe saber resolver situaciones problemáticas asociadas a la dinámica de los fluidos, análisis dimensional, y aproximaciones numéricas para los problemas planteados.
- **Unidad 4 :** El alumno al término de ésta unidad debe familiarizarse con las técnicas experimentales, tanto en el diseño como en la medición, para medir caudales. Uso de material de laboratorio, calibración, medición y análisis de resultados.
- **Unidad 5:** El Alumno al término de ésta unidad debe tener una noción introductoria de los algoritmos computacionales para la simulación y estudio de los fluidos. Métodos numéricos, utilización de software específico y programación.

Contenidos

UNIDAD: 1 - Principios de la Mecánica de Fluidos:

Mecánica del continuo. Propiedades de los fluidos. Comportamiento viscoso de los fluidos: comparación con los sólidos. Concepto de tiempo de relajación. Ley de Newton de la viscosidad. El coeficiente de viscosidad y viscosidad cinemática. Métodos de medición de viscosidad. Dependencia de la viscosidad con la presión y temperatura. Conceptos de Fluidos no newtonianos.

UNIDAD: 2 - Las ecuaciones de conservación:

Balance de Masa. Concepto de derivada material. Balance de Cantidad de Movimiento. Concepto de flujo de cantidad de movimiento. Concepto de tensor. Ecuación constitutiva para fluidos newtonianos. Ecuaciones de Navier-Stokes. Balance de Cantidad de Movimiento para fluidos no-newtonianos: Ley de Newton generalizada - Ley de la potencia. Balance de Energía. Clases de trabajo: viscoso, de presión y gravitatorio. Concepto de disipación viscosa. Ecuación de Bernoulli.

UNIDAD: 3 - Soluciones aproximadas en Mecánica de Fluidos:

Orden de magnitud de variables, ecuaciones adimensionales, valores característicos. Balance de Masa adimensional. Balance de Cantidad de Movimiento adimensional. Número de Reynolds. Situaciones límite: flujo reptante, teoría de la lubricación, flujo en capa límite y flujo potencial.

UNIDAD: 4 - Medidores de caudal:

Clasificación y descripción. Medidores de presión diferencial. Tubo de Venturi. Placa orificio. Tubo de Pitot. Procedimiento de estimación del caudal. Otros tipos de medidores: rotámetro, turbina, hilo caliente, Coriolis.

UNIDAD: 5 - Mecánica de Fluidos Computacional:

Evolución de la Mecánica de Fluidos Computacional. Métodos más usuales de resolución. Software académico y comercial. Tendencias. Ejemplos.



Universidad Nacional de Tucumán



Bibliografía

Libros

- Fox, R. W. y McDonald, A. T., "Introducción a la mecánica de los fluidos", 4ta. edición, McGraw Hill, 1995.
- White, F., "Mecánica de fluidos", McGraw Hill, 1995.
- Streeter, F. y Wylie, B., "Mecánica de fluidos", 9na. edición, McGraw Hill, 1999.
- Gerhart, P., Gross, R. y Hochtein, J., "Fundamentos de mecánica de fluidos", 2da. edición, Addison-Wesley/Iberoamericana, 1995.
- Fernandez Oro, "Técnicas numéricas en Ingeniería de Fluidos", Reverté, 2012.
- Robertson, J., "Hydrodynamics in Theory and Application", Prentice-Hall, 1965.
- Deen, W., "Analysis of Transport Phenomena", Oxford University Press, 1998.

Revistas

- <http://www.revistaciencias.com/>
- <http://www.scielo.cl/pdf/rfacing/v10/>
- Encyclopædia Britannica <http://www.britannica.com>
- Enciclopedia de enciclopedias <http://www.enciclopedias.com>
- Diccionarios y enciclopedias <http://www.afsl.es/jorge/diccio.htm>
- Enciclopedia virtual chilena http://www.icarito.cl/enc_virtual/index.html
- Base de datos de la ASCE: <http://www.pubs.asce.org/cedbsrch.html>:
- Journal American Water Resources:<http://www.awra.org/jawra/index.html>
- Journal of hydroinformatics: <http://www.iwaponline.com/jh/toc.htm>
- Water Research: <http://www.elsevier.com/inca/publications/store/3/0/9/>

Páginas WEB

- <http://www.cfd-online.com/>
- <http://www.itsc.com/movies/>
- http://members.tripod.com/Edward_Ferreira/simulacion.htm
- <http://www.physics.ohio-state.edu/~maarten/work/soapflow/soapflow.html>
- <http://www.engr.usask.ca/~sumnerd/fluidmechanics.htm>
- http://www.ts.go.dlr.de/sm-sk_info/STinfo/STgroup.html
- <http://www.lmnoeng.com/>
- <http://www.spyorg.com/Science/Physics/FluidMechanicsandDynamics/>
- <http://seneca.fis.ucm.es/brito/sistemas/>
- http://www.uca.es/dept/ing_quimica/invest/investig.htm
- <http://eurus2.us.es/invest.html>