



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

SALTA, 15 de Mayo de 2.008

Expediente N° 8.188/08

RES. D. N° 156/08

VISTO:

La presentación realizada por el Dr. Luis Cardón, elevando para su aprobación el programa, de la asignatura "**Mecánica de Fluidos**" para las carreras de Lic. en Física Plan 2005 y de Lic. en Energías Renovables Plan 2005, y;

CONSIDERANDO:

Que el citado Programa, como así también el Régimen de Regularidad todos ellos obrantes de fs. 2 a 4, fueron puestos a consideración del Departamento de Física y de las Comisiones de Carrera citadas;

Que se cuenta con el V°B° de la Comisión de Docencia obrante a fs, 5 vta. de las presentes actuaciones;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias;

**EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(Ad-referéndum del Consejo Directivo)**

R E S U E L V E:


ARTÍCULO 1°: Aprobar a partir del Período Lectivo 2008, el Programa Analítico, como así también Régimen de Regularidad de la asignatura "**MECÁNICA DE FLUÍDOS**" para las carreras de Lic. en Física Plan 2005 y Lic. en Energías Renovables Plan 2005, que como Anexo I, forma parte de la presente Resolución.

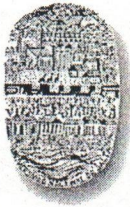
ARTÍCULO 2°: Hágase saber al Departamento de Física, a las Comisiones de carrera de Lic. en Física y Lic. en Energías Renovables, al Dr. Luis Cardón, al Departamento Archivo y Digesto, al Consejo Directivo para su homologación y siga a la Dirección de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Cumplido, ARCHÍVESE.

RGG


Dr. JORGE FERNANDO YAZLI
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS




Ing. NORBERTO ACEJANDRO BORGE
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

ANEXO I de la Res. D. N° 156/08

Asignatura: **MECÁNICA DE FLUÍDOS**

Carreras: **Licenciatura en Física Plan: 2005 y Lic. en Energías Renovables Plan: 2005**

Profesor Responsable: **Dr. Luis Cardón**

PROGRAMA ANALÍTICO

Tema 1: Algebra y cálculo de tensores cartesianos.

Algebra: tensores cartesianos de segundo orden, propiedades, producto tensorial, invariantes, tensores de mayor orden. Cálculo: diferenciación, tensor gradiente, divergencia.

Tema 2: Fluidos, definición y propiedades características.

Fluidos, definición. Flujo plano de Couette y ley de la viscosidad de Newton. La tensión de corte como densidad de flujo de cantidad de movimiento. Fluidos no newtonianos. Viscosidad y viscosidad cinemática, unidades y valores característicos en líquidos y gases. La viscosidad cinemática como propiedad de transporte. Efecto de la viscosidad: el número de Reynolds en el flujo de capa límite y en el flujo invíscido. Variación de la viscosidad con la temperatura y la presión. Otras propiedades termodinámicas de los fluidos. Otras propiedades de transporte en fluidos: difusividad y difusividad térmica, analogías, números de Prandtl, Schmidt y Lewis.

Tema 3: Cinemática del flujo de fluidos.

Hipótesis del continuo: principios de continuidad y permanencia de materia. Función de historia cinemática. Descripción espacial y material. Visualización de flujos: líneas de humo, líneas de corriente y trayectoria. Técnicas experimentales de visualización. Medición de la velocidad y la presión.

Tema 4: Ecuaciones que gobiernan el flujo de fluidos.

Tasas temporales de deformación. Vorticidad. Derivada material. Teorema de Reynolds. Principio de conservación de la masa y ecuación de continuidad. Esfuerzos externos e internos. Leyes de Euler. Vector de tracciones. Tensión. Ecuaciones de Cauchy. Ley de Navier-Poisson. La ecuación de Navier Stokes. Casos límite. Conservación de la Energía. La aproximación de Boussinesq. Formulación en términos de la vorticidad.

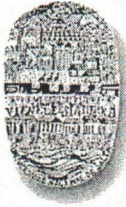
Tema 5: Análisis dimensional y análisis de escala.

Técnicas de análisis dimensional. Dimensiones. Teorema de Buckingham. Cálculo sistemático de productos adimensionados. Similitud y teoría de modelos. Análisis de escala. Adimensionalización y normalización de ecuaciones. Autosemejanza.

Tema 6: La física de la difusión viscosa.

El flujo de Rayleigh: análisis de escala. Solución de autosemejanza.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-2-

ANEXO I de la Res. D. N° 156/08

Tema 7: Flujo viscoso incompresible. Soluciones a la ecuación de Navier Stokes.

Flujo en conductos: flujo de Hagen-Poiseuille, flujo en conductos inclinados, en conductos anulares, de fluidos inmiscibles, de fluidos no newtonianos. Flujos tangenciales: flujo de Couette. Flujo reptante. Flujos uniformemente acelerados.

Tema 8: Balances macroscópicos. Efectos inerciales.

Balance de masa. Balance de momento. Balance de energía mecánica. Bernoulli. Aplicaciones: expansión súbita en un conducto, contracción súbita en un conducto, flujo de chorros sobre superficies.

Tema 9: Balances macroscópicos. Efectos viscosos.

Factor de fricción. El factor de fricción en conductos: resultados experimentales. Sistemas de cañerías y redes. La medición del flujo en conductos.

Tema 10: Capa límite hidrodinámica.

Capa límite hidrodinámica en una placa plana. Solución integral. Solución de autosemejanza, resolución numérica. Efecto del gradiente de presión. Otras condiciones de borde. Separación. Conductos: longitud de entrada hidrodinámica. Flujo totalmente desarrollado. Diámetro hidráulico y gradiente de presión. Resolución numérica.

Tema 11: Flujo Turbulento.

Transición a la turbulencia. Leyes de escala de la transición. Criterio del número de Reynolds local para la transición. Análisis de estabilidad. Promedio de Reynolds de la Ecuación de Navier Stokes. Capa límite turbulenta y modelos básicos de turbulencia.

Tema 12: Teoría del flujo irrotacional y sus aplicaciones.

Flujo potencial. La ecuación general de Bernoulli. Paradoja de D'Lambert. Flujo potencial alrededor de esferas. Flujo potencial en esquinas.

Bibliografía

- Aris, R., *Vector, Tensors and Basic Equations of Fluid Mechanics*, Dover, 1990.
Bejan, A., *Convection Heat Transfer* 3ra Edición, Wiley, 2004.
Bird, R.B., Stewart, W.E. y Lightfoot, E.N., *Fenómenos de Transporte*, Reverté, 1998.
Langhaar, H.L., *Dimensional Analysis and Theory of Models*, Wiley, 1964.
McCormac, P.D. y Crane, L., *Physical Fluid Dynamics*, Academic Press, 1973.
Panton, R.L., *Incompressible Flow*, 3ra. Edition, 2005.
Slattery, J.C., *Momentum, Energy and Mass Transfer in Continua*, McGraw Hill, 1972.
Whitaker, S., *Introduction to Fluid Mechanics*, Krieger Publishing, Company, 1992.
White, F.M., *Mecánica de Fluidos*, 5ta. Edición, McGraw Hill, 2004..
White, F.M., *Viscous Fluid Flow*, McGraw Hill, 1974.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-3-

ANEXO I de la Res. D. N° 156/08

Programa de Trabajos Prácticos

La actividad práctica consistirá en:

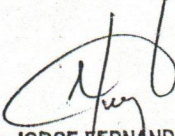
- 1) Resolución de problemas de índole teórica y práctica.
- 2) Trabajos adicionales, tales como: experiencias demostrativas caseras, búsqueda bibliográfica, análisis de artículos científicos, pequeñas investigaciones sobre temas puntuales, modelado, simulación, redacción de informes.
- 3) Laboratorio. Se llevará a cabo un laboratorio sobre flujo en conductos (se usarán las instalaciones de Ingeniería), medición de velocidad con distintos anemómetros, calibración de anemómetros.

La resolución de problemas seguirán Programa Analítico tema por tema.


Las tareas adicionales se establecerán durante el transcurso de la materia en la medida de que el rendimiento del grupo lo permita.

Reglamento de Cátedra y Regularización

La asignatura se regularizará con la aprobación de tres parciales de carácter teórico y práctico o sus respectivas recuperaciones y la aprobación de trabajos adicionales descriptos en el ítem Trabajos Prácticos. Para aprobar los parciales se requerirá un puntaje igual o superior a 60/100.


Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS




Ing. NORBERTO ALEJANDRO BONINI
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS