POSGRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

BAHIA BLANCA ARGENTINA

PROGRAMA DEL CURSO/SEMINARIO: Mecánica de Fluidos Avanzada		CODIGO:
H O R A S D E C L A S E		P R O F E S O R R E S P O N S A B L E
T E O R I C A S	P R A C T I C A S	Diego B. Genovese
60	40	

DESCRIPCION

Objetivo: comprender y dominar la descripción física y matemática de flujos complejos, con énfasis en el análisis diferencial y la solución analítica de flujos bidireccionales bidimensionales ($v_1(x_1, x_2)$,$v_2(x_1, x_2)$).

PROGRAMA ANALITICO

REPASO

Fundamentos generales de la Mecánica de Fluidos de grado: Estática de los Fluidos, Flujo Convectivo, Balances Integrales de Conservación, Flujo en Cañerías, Flujo Alrededor de Objetos.

INTRODUCCION

Conceptos y definiciones básicas. Deformación y flujo. Comportamiento de los materiales: sólidos elásticos, fluidos viscosos y materiales viscoelásticos. Viscosidad. Fluidos Newtonianos y No-Newtonianos. Medición de propiedades reológicas. Hipótesis del continuo.

FLUJO

Conceptos fundamentales. Derivada material. Velocidad de deformación y de rotación. Flujos convectivo y difusivo. Tensión viscosa. Ecuación constitutiva. Presión y tensor de tensiones.

BALANCES DE CONSERVACIÓN

Forma general de las ecuaciones de conservación. Conservación de masa. Conservación de momento lineal. Ecuación de Navier-Stokes. Condiciones iniciales y de borde. Otros balances.

ANALISIS DIFERENCIAL

a) Problemas de solución exacta.
   i) Flujos en estado estacionario. Flujo Poiseuille y flujo Couette entre placas planas; combinación. Flujo por presión en un cilindro. Flujo por presión de un fluido no-Newtoniano en un cilindro.
   ii) Flujos en estado no-estacionario. Flujo de Stokes en una placa que se pone súbitamente en movimiento.

b) Métodos Aproximados. Análisis de orden de magnitud. Balances adimensionales y números adimensionales. Flujos reptante y potencial.
   i) Teoría de lubricación. Análisis de orden de magnitud y ecuaciones simplificadas. Aplicación: flujo entre placas planas inclinadas y recubrimiento.
   ii) Flujo reptante. Flujo entre platos: por arrastre y por escurrimiento. Flujo alrededor de una esfera. Función corriente.
   iii) Aproximación de capa límite. Flujo potencial y fluido ideal. Capa límite laminar. Aplicación: capa límite laminar sobre una placa plana.

c) Estabilidad y Turbulencia
   i) Flujo turbulento. Magnitudes promedio y fluctuaciones en el tiempo. Balances diferenciales promediados. Tensiones de Reynolds. Viscosidad de remolino y longitud de mezclado de Prandtl.
   ii) Flujo turbulento en cañerías. Análisis cualitativo. Solución exacta de tensiones. Regiones de flujo. turbulento.
   iii) Capa límite turbulenta sobre una placa plana.

d) Teorema Pi de Buckingham. Generación de números adimensionales.

VIGENCIA AÑOS	2023					

POSGRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

BAHIA BLANCA ARGENTINA

PROGRAMA DEL CURSO/SEMINARIO:
Mecánica de Fluidos Avanzada

CODIGO:

Modalidad de dictado:
Curso permanente de dictado anual. Clases teórico-prácticas de 2 hs seguidas de 30 min de consulta.

Modalidad de evaluación:
Los alumnos deben resolver ejercicios que se les dan en los distintos temas del curso, y rendir dos exámenes parciales (consistentes en sendos problemas de aplicación) que deberán aprobar con una nota mínima de 50/100 puntos cada uno, y 60/100 puntos en promedio. En dicho caso acceden a rendir un examen final. La nota final del curso surge de un promedio ponderado entre la nota de la práctica (15%), los parciales (25%) y la del final (60%). La nota mínima para aprobar el curso es 6 sobre 10.

B I B L I O G R A F I A

- Barnes H.A. - A Handbook of Elementary Rheology - The University of Wales Institute of Non-Newtonian Fluid Mechanics, 2000.
- Bird R.B., Steward W.E. y Lightfoot E.N. - Transport Phenomena (2° Ed.) - Wiley, 2007.
- Cengel Y. y Cimbala J. - Fluid Mechanics. Fundamentals and Applications (3° Ed.) - McGraw-Hill, 2014.
- Deen W.M. - Analysis of Transport Phenomena (2° Ed). Oxford University Press, 2012.
- Denn M.M. - Process Fluid Mechanics - Prentice-Hall, 1980.
- Graebel W. – Advanced Fluid Mechanics (1° ed.) – Academic Press, 2007.
- Munson B.R., Young D.F., Okiishi T.H. Fundamentals of fluid mechanics (8° Ed.) - Wiley & Sons, 2019.
- Slattery J.C. - Advanced Transport Phenomena - Cambridge Univ. Press, 1999.

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE		
2023	Diego B. Genovese		

V I S A D O

	DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO	DIRECTOR DEL POSGRADO
		 Mariano Asteasuain
FECHA:	FECHA:	FECHA: 12/04/2023