

2  
(Ch)

### III) Propuesta de Programa.

ASIGNATURA: MECANICA DE LOS FLUIDOS

MATERIA: i) Para la carrera de Ingeniería Civil: MECANICA DE LOS FLUIDOS E HIDROLOGIA.  
ii) Para la carrera de Ingeniería Mecánica: FISICA

CREDITOS: 12 (Suma créditos como ASIGNATURA MODELISTICO EXPERIMENTAL)

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA: Introducir al estudiante en la teoría del fluido perfecto irrotacional y en la del fluido viscoso newtoniano, ubicándolas dentro del marco de la moderna Mecánica de Medios Continuos, así como también en un primer enfoque para el movimiento turbulento estacionario y para las teorías de la capa límite. El estudiante que apruebe el curso deberá comprender aquellas teorías y deberá ser capaz de plantear y resolver problemas dentro de las mismas.

#### METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso tendrá una intensidad semanal de 6 horas de clase, distribuidas en la relación: 4 horas de teórico (o bien teórico-práctico) y 2 horas de ejercicios.

#### TEMARIO

- 1) CINEMATICA Y DEFORMACION – Deformacion local. Tensor de deformacion. Aplicación de la deformación local a las fórmulas integrales y al balance de masa. Campo local de velocidades: movimiento rígido local y movimiento local de deformacion pura.
- 2) MOVIMIENTOS IRROTACIONALES DE FLUIDOS PERFECTOS – Teoremas de Kelvin, Lagrange y Bernoulli. Movimientos irrotacionales de fluidos perfectos incompresibles. Movimientos alrededor de cilindros: Paradoja de D'Alembert y Teorema de Yucovski. Ejemplos adicionales de movimientos irrotacionales de interés.
- 3) TEORIA DEL FLUIDO VISCOSO NEWTONIANO – Tensor de tensiones. Ecuación de Cauchy. Fluido de Stokes: ecuación constitutiva. Principio de invariancia. Fluido newtoniano. Ecuación de Navier-Stokes. Ejemplos de movimientos laminares. Balance de energia mecánica para un fluido newtoniano. Nociones de termodinamica de fluidos.

4) MOVIMIENTOS DE FLUIDOS EN REFERENCIALES NO INERCIALES –  
Planteo de las diversas ecuaciones de balance en referenciales no inerciales. Magnitudes invariantes y no invariantes. Aplicaciones.

5) TURBULENCIA – Estabilidad del movimiento laminar. Reynolds crítico. Descripción elemental de los principales parámetros de los movimientos turbulentos estacionarios: valores medios y fluctuantes. Movimiento ficticio medio. Tensor de Reynolds. Dinámica de la turbulencia.

Balance de energía mecánica. Disipación viscosa y turbulenta. Vinculación con las pérdidas de carga en tuberías y en canales.

6) TEORÍA DE LA SIMILITUD – Análisis dimensional e inspeccional. Similitud de Reynolds. Modelos de Reynolds, de Froude, inerciales, etc.

7) CAPA LÍMITE – Teoría de Prandtl. Capa límite en una placa plana. Capa límite en cuerpos curvos. Separación. Aplicaciones a la descripción de flujos alrededor de cilindros y esferas.

#### BIBLIOGRAFÍA.

##### a) Textos básicos.

- 1) Apuntes de Mecánica de los Fluidos – Fascículos 1,2,3,4 – Julio Borghi – Oficina de Publicaciones – CEI – 1999 – Recomendado para los temas 1),2) y 3).
- 2) Fluid Mechanics – P. Kundu – Academic Press – ISBN: 0-12-428770-0 – Año 1990 – Recomendado para los temas 3),4),5),6) y 7).
- 3) Fluid Mechanics for Hydraulic Engineers – Hunter Rouse – McGraw-Hill – 1938 – Recomendado para los temas 5) y 7).

b) Textos complementarios. Estos libros contienen algunos capítulos que tratan adecuadamente algunos temas del programa

- 4) Hydrodynamique – G. Birkhoff – Cap. 3 – Dunod – 1955 – Referencia de consulta para el tema 6).
- 5) Boundary Layer Theory – H. Schlichting – McGraw-Hill – 1979 – Referencia de consulta para los temas 5) y 7).

4  
(citas)

## CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS

- 1) Cálculo diferencial de varias variables. Cálculo diferencial vectorial. Ecuaciones en derivadas parciales.
- 2) Álgebra lineal.
- 3) Mecánica del punto y del rígido.
- 4) Conocimientos iniciales de mecánica de fluidos.

## ANEXOS

### Cronograma tentativo:

- 1) Cinemática y deformación: 12 horas, 2) Movimientos irrotacionales: 14 horas,
- 2) Teoría del fluido viscoso: 22 horas, 4) Mov. en referenciales no inerciales: 7 horas,
- 5) Turbulencia: 8 horas, 6) Similitud: 6 horas, 7) Capa límite: 8 horas.

### Modalidad del curso y procedimiento de evaluación.

La evaluación del contenido teórico del curso será realizada por medio de un examen teórico final.

La evaluación del contenido práctico del curso será realizada mediante dos pruebas parciales, las cuales se realizarán, la primera luego de la séptima semana de clase, y la segunda, una vez finalizado el curso. De los resultados obtenidos por el estudiante en estas pruebas surgirán tres posibilidades: a) Exoneración de la prueba práctica del examen final debiendo rendir únicamente la prueba teórica del mismo, durante un lapso prefijado, teniendo, en caso de reprobación, que reinscribirse al curso, b) Suficiencia en el curso, que lo habilita a rendir un examen final, consistente en una prueba práctica y una prueba teórica, durante un lapso prefijado, debiendo, en caso de reprobación, reinscribirse en el curso, c) Insuficiencia en el curso, por lo cual se reprueba el mismo.

La suma de los puntajes obtenidos por el estudiante en las pruebas parciales podrá alcanzar un total de 100 puntos: un máximo de 50 puntos en el primer parcial y un máximo de 50 puntos en el segundo. Los parciales no tienen puntaje mínimo exigible. La exoneración de la prueba práctica del examen final se logra acumulando como mínimo 60 puntos. La suficiencia se logra acumulando como mínimo 25 puntos. Quien no llegue a 25 puntos reprueba el curso. La inasistencia a un parcial no inhabilita al estudiante a aprobar el curso.

Por el IMFIA, la saluda atentamente:

Julio Borghi