



## Programa de MECÁNICA DE LOS FLUIDOS

### 1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR

Mecánica de los Fluidos

### 2. CRÉDITOS

12 Créditos

### 3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

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 del movimiento turbulento estacionario y de 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.

### 4. METODOLOGÍA 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. Estas horas presenciales se complementan con aproximadamente 6 horas de dedicación personal semanal, para estudio de teórico y realización de ejercicios prácticos.

## 5. TEMARIO

1. Cinemática y deformación: Deformación local. Tensor de deformación. 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 deformación 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. Teoría 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 energía mecánica para un fluido newtoniano. Nociones de termodinámica 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 o cuasiestacionarios: valores medios y fluctuantes. Movimiento medio. Tensor de Reynolds. Balance de energía mecánica. Disipación viscosa y turbulenta. Cascada de Kolmogorov. Flujo turbulento próximo a paredes. Constante de von Karman. 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.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Tema	Básica	Complementaria
1. Cinemática y deformación	1	6,7
2. Movimientos irrotacionales de fluidos perfectos	2	6,7
3. Teoría del fluido viscoso newtoniano	3	6
4. Movimientos de fluidos en referenciales no inerciales	6	
5. Turbulencia	6	7
6. Teoría de la similitud	6	7
7. Capa límite	6	7

(20)  
Ucru

## 6.1 Básica

1. Borghi, Julio (2015), 'Cinemática de Fluidos', Montevideo, UdelaR
2. Borghi, Julio (2015), 'Esfuerzos Internos', Montevideo, UdelaR
3. Borghi, Julio (2015), 'Deformación Local y Campo Local de Velocidades', Montevideo, UdelaR
4. Borghi, Julio (2015), 'Fluido Viscoso', Montevideo, UdelaR
5. Kundu, Pijush (2013) Fluid Mechanics, Academic Press, New York, USA, ISBN-13: 978-0124059351.
6. Rose, Hunter (2011), Fluid Mechanics for Hydraulic Engineers, London, UK, Abdul Press, ISBN-13: 978-0124059351

## 7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

### 7.1 Conocimientos Previos Exigidos:

Cálculo diferencial de varias variables. Cálculo diferencial vectorial. Ecuaciones en derivadas parciales. Álgebra lineal. Mecánica del punto y del rígido. Conocimientos iniciales de mecánica de fluidos

### 7.2 Conocimientos Previos Recomendados:

No hay conocimientos recomendados adicionales a los exigidos.

**ANEXO A**  
**Para todas las Carreras**

**A1) INSTITUTO**

Instituto de Mecánica de los Fluidos e Ingeniería Ambiental - IMFIA

**A2) CRONOGRAMA TENTATIVO**

Semana 1	Cinemática 6 hs
Semana 2	Cinemática 6 hs
Semana 3	Cinemática 2 hs, Movimientos irrotacionales 4 hs
Semana 4	Movimientos irrotacionales 6 hs
Semana 5	Movimientos irrotacionales 6 hs
Semana 6	Teoría de fluido viscoso 6hs
Semana 7	Teoría de fluido viscoso 6hs
Semana 8	Teoría de fluido viscoso 6hs
Semana 9	Teoría de fluido viscoso 6hs
Semana 10	Teoría de fluido viscoso 4hs, Movimientos en referenciales no inerciales 2 hs
Semana 11	Movimientos en referenciales no inerciales 6 hs
Semana 12	Similitud 6hs
Semana 13	Similitud 2hs, Capa límite 4hs
Semana 14	Capa límite 4hs, Turbulencia 2hs
Semana 15	Turbulencia 6hs

**A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

La evaluación del contenido práctico del curso será realizado 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, b) Suficiencia en el curso, que lo habilita a rendir un examen final, consistente en una prueba práctica y una prueba teórica, 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.

**A4) CALIDAD DE LIBRE**

En esta unidad curricular no se accederá a la calidad de libre.

**A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR**

Esta unidad curricular no tiene cupos mínimos ni máximos.

**ANEXO B para las carreras Ingeniería Industrial Mecánica e Ingeniería Naval**

**B1) ÁREA DE FORMACIÓN**

Física

**B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS**

Curso:

Elementos de Mecánica de los Fluidos (Curso)  
Geometría y Álgebra Lineal 2 (Examen)  
Ecuaciones Diferenciales (Curso)

Examen:

Mecánica de los Fluidos (Curso)  
Elementos de Mecánica de los Fluidos (Examen)

25  
Cecilia

ANEXO B para la carrera de Ingeniería Civil:

B1) ÁREA DE FORMACIÓN

Mecánica de los Fluidos e Hidrología.

B2) UNIDADES CURRICULARES PREVIAS

Curso:

Elementos de Mecánica de los Fluidos (curso)

Geometría y Álgebra Lineal 2 (examen),

Ecuaciones Diferenciales (curso)

Examen:

Mecánica de los Fluidos (curso)

Elementos de Mecánica de los Fluidos (examen)

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. WVO.

Fecha: 06/11-18 Exp. 060100-00972-1