

---

**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente**

**Asignatura: Mecánica de los Fluidos**

Mecánica de los fluidos

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

**Posgrado**

**X**

**Educación permanente**

---

**Profesor de la asignatura 1:**

Dr. Ing. Gabriel Cazes Boezio (G. 4, IMFIA)

**Profesor Responsable Local 1:**

Dr. Ing. Gabriel Cazes Boezio (G. 4, IMFIA)

**Otros docentes de la Facultad:**

Dr. Ing. Gabriel Usera (G.5, IMFIA)

Dra. Ing. Mariana Mendina (G.3, IMFIA)

Dr. Ing. Martín Draper (G.3, IMFIA)

MSc. Ing. Bruno López (G.2, IMFIA)

**Docentes fuera de Facultad:**

**Programa de posgrado: Mecánica de los Fluidos Aplicada**

**Instituto o unidad: IMFIA**

**Departamento o área: Departamento de Mecánica de los Fluidos**

---

**Horas Presenciales: 103**

**Nº de Créditos: 16**

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

**Público objetivo:** Estudiantes del Posgrado en Mecánica de los Fluidos Aplicada, Posgrado en Ingeniería de la Energía, Posgrado en geofísica o similares

**Cupos:** No tiene cupos.

---

**Objetivos:**

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 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.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Cálculo diferencial de varias variables. Cálculo diferencial vectorial.

---

Ecuaciones en derivadas parciales. Algebra lineal. Mecánica del punto y del rígido. Conocimientos iniciales de mecánica de fluidos.

**Conocimientos previos recomendados:** Conocimientos de termodinámica

---

**Metodología de enseñanza:** El curso tendrá una intensidad semanal de 6 horas de clase, distribuidas en la relación: 4 horas de teórico y 2 horas de ejercicios.

Descripción de la metodología:

El curso tendrá una intensidad semanal de 6 horas de clase, distribuidas en la relación: 4 horas de teórico y 2 horas de ejercicios.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 60
- Horas de clase (práctico): 30
- Horas de clase (laboratorio): NC
- Horas de consulta: 8
- Horas de evaluación: 8
  - Subtotal de horas presenciales:
- Horas de estudio: 40
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 40
- Horas proyecto final/monografía: 15
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 201

---

**Forma de evaluación:**

Se realizarán 2 parciales prácticos, un trabajo monográfico, y un examen final, que podrá incluir o no una parte práctica de acuerdo al puntaje que se obtenga en los parciales, como se indica más abajo.

La evaluación del contenido teórico del curso será realizada por medio de un examen teórico final, que incluirá además la defensa del trabajo monográfico. 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, 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
- 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.

---

### 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 parametros de los movimientos turbulentos estacionarios: valores medios y fluctuantes. Movimiento ficticio medio. Tensor de Reynolds. Dinamica de la turbulencia. Balance de energia mecanica. Disipacion viscosa y turbulenta. Cascada de Kologorov. Capa límite turbulenta. Vinculacion con las perdidas de ca carga en tuberias y en canales.**
- 6) **TEORIA DE LA SIMILITUD – Analisis dimensional e inspeccional. Similitud de Reynolds. Modelos de Reynolds, de Froude, inerciales, etc.**
- 7) **CAPA LIMITE – 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).



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Datos del curso

---

Fecha de inicio y finalización: Segundo semestre lectivo 2021.

Horario y Salón: a determinar al inicio del Segundo semestre lectivo 2021.

Arancel: NC

[

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:

---