

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

Asignatura: Interacción Fluido-Estructura

Modalidad: Posgrado
Educación permanente

Profesor de la asignatura ¹: PhD. Ing. Pablo Castrillo, Prof. Adjunto (grado 3), Instituto de Estructuras y Transporte (IET).

Profesor Responsable Local ¹: No corresponde.

Otros docentes de la Facultad: No.

Docentes fura de Facultad: No.

Programa(s) de posgrado: Maestría/Doctorado en Ingeniería Estructural. Maestría/Doctorado en Ingeniería Mecánica. Maestría/Doctorado en Ingeniería en Mecánica de los Fluidos Aplicada.

Instituto o unidad: IET.

Departamento o área: Departamento de Estructuras.

Horas Presenciales: 60.

Nº de Créditos: 8.

Público objetivo: Ingenieros civiles, mecánicos, y navales interesados en estructuras expuestas a cargas fluidas (puentes, presas, turbinas, etc.). Ingenieros estructurales interesados en diseño resiliente frente a fluidos. Investigadores o estudiantes de posgrado en áreas de mecánica de fluidos o mecánica computacional. Profesionales del sector energético (eólico, hidráulico) interesados en fenómenos FSI.

Cupos: No corresponde.

Objetivos:

- Comprender los principios fundamentales de la interacción fluido-estructura (IFE).
- Aplicar modelos matemáticos y computacionales para resolver problemas IFE.
- Evaluar efectos dinámicos en estructuras sometidas a cargas fluidas.
- Manejar herramientas computacionales para simular escenarios complejos.
- Diseñar soluciones estructurales optimizadas para aplicaciones específicas.

Conocimientos previos exigidos: Mecánica de fluidos básica. Mecánica de sólidos y resistencia de materiales. Conocimientos básicos de álgebra lineal, ecuaciones diferenciales y programación.

Conocimientos previos recomendados: Fundamentos de métodos numéricos.

Metodología de enseñanza: Clases teórico-prácticas donde se realiza la exposición de conceptos fundamentales con ejemplos prácticos. Las clases serán en formato híbrido (algunas en salón de clase y otras virtuales, a definir al inicio de las clases). El curso se desarrollará a lo largo de un semestre con 3-4 horas de clase por semana. Cada estudiante tendrá evaluaciones individuales y un trabajo de fin del curso.

Descripción de la metodología: En las clases se presentan los conceptos teóricos relevantes, los cuales son comunicados con anticipación, permitiendo a los estudiantes prepararse adecuadamente. En estas clases se abordan los principios esenciales y en algunas instancias se hace un enfoque especial en las estrategias de programación del método (o uso de programas). Posteriormente, se plantean problemas prácticos para aplicar los conceptos teóricos aprendidos, promoviendo así la participación activa de los estudiantes. Finalmente, se lleva a cabo un análisis de los resultados obtenidos en estos problemas, identificando errores comunes y consolidando los conocimientos presentados.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 39.
- Horas de clase (práctico): 11.
- Horas de clase (laboratorio): 0.
- Horas de consulta: 6.
- Horas de evaluación: 4.
 - o Subtotal de horas presenciales: 60.
- Horas de estudio: 25.
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 15.
- Horas proyecto final/monografía: 20.
 - o Total de horas de dedicación del estudiante: 120.

Forma de evaluación: Uno o dos parciales individuales en el semestre donde se evalúan conceptos teórico-prácticos. Un trabajo final individual.

Temario:

1. Introducción a la Interacción Fluido-Estructura (IFE)
 - Conceptos fundamentales y clasificación de problemas IFE.
 - Ejemplos en ingeniería y la industria.
2. Modelos matemáticos en IFE
 - Ecuaciones de Navier-Stokes.
 - Formulación de sólidos deformables.
 - Acoplamiento fluido-estructura.
3. Métodos numéricos en IFE
 - Métodos de elementos finitos.
 - Métodos de dinámica de fluidos computacional (formulación ALE).
 - Acoplamiento IFE.
4. Software para IFE
 - Simulación paso a paso de un problema IFE.
5. Avances recientes y retos en IFE
 - Fenómenos no lineales y turbulencia.
 - Materiales y estructuras avanzadas.
6. Aplicaciones
 - Vibraciones inducidas por flujo.
 - Análisis de presas y estructuras hidráulicas.
 - Turbinas.
7. Proyecto integrador
 - Desarrollo de una solución para un caso práctico.

Bibliografía:

- "Computational Methods for Fluid-Structure Interaction", Yuri Bazilevs; Kenji Takizawa y Tayfun E. Tezduyar. Print ISBN:9780470978771. <https://doi.org/10.1002/9781118483565>. John Wiley & Sons, 2012.
- "Fluid-Structure interaction. An introduction to finite element coupling", Jean-François Sigrist. ISBN: 978-1-119-95227-5. <https://doi.org/10.1002/9781118927762>. John Wiley & Sons, 2015.
- "Fluid-structure Interactions: Models, Analysis and Finite Elements", Thomas Richter. ISBN: 978-3-319-63969-7. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-63970-3>. Springer Cham, 2017.
- "Introduction to Fluid-Structure Interactions", Yahya Modarres-Sadeghi. ISBN: 978-3-030-85882-7. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-85884-1>. Springer Cham, 2021.
- "Fluid-Structure Interactions: Cross-Flow-Induced Instabilities", Michael P. Paidoussis; Stuart J. Price y Emmanuel de Langre. ISBN: 9781107652958. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511760792>. Cambridge University Press, 2011.

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: Inicio tentativo: 01/08/2025. Fin tentativo: 14/11/2025.

Horario y Salón: Horario a definir. Modalidad híbrida (presencial-virtual) con salón a definir.

Arancel: Si. Se otorgarán becas totales o parciales para estudiantes que, sin estar formalmente inscriptos a un programa de posgrado, hayan solicitado la inscripción dentro del período correspondiente y deseen tomar el curso en modalidad de posgrado.

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: Sin arancel.

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: UI 1500 (mil quinientas unidades indexadas).
