

---

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

**Asignatura: Dinámica de Estructuras**

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

**Posgrado**

**Educación permanente**

---

**Profesor de la asignatura 1:** Dr. Ing. Agustin Spalvier, Gr.2, IET, Dr. Ing. Gonzalo Cetrangolo, Gr.4, IET, Dr. Ing. Raúl Bertero, UBA.

(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

**Profesor Responsable Local 1:** Dr. Ing. Agustin Spalvier, Gr.2, IET.

(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**

(título, nombre, grado, instituto)

**Docentes fuera de Facultad:** Dr. Ing. Raúl Bertero, UBA, Argentina.

(título, nombre, cargo, institución, país)

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

**Programa(s) de posgrado:** Maestría/Doctorado en Ingeniería Estructural

**Instituto o unidad:** IET

**Departamento o área:** Departamento de Estructuras

---

**Horas Presenciales:** 60 h

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos:** 8

[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:** Ingenieros Civiles con orientación estructural. Para otros perfiles, se estudiará cada caso en particular. No hay limitante cupo.

**Cupos:** No corresponde

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción, hasta completar el cupo asignado)

---

**Objetivos:** El curso incluye el estudio de los principios básicos de la dinámica de estructuras, la aplicación de los mismos con los métodos de elementos finitos, y la aplicación de la normativa. Se analizan ejercicios y distintas aplicaciones, se incluye algunas instancias de resolución de casos mediante la utilización de software disponible.

---

---

**Conocimientos previos exigidos:** Titulados de Ingeniería Civil, o equivalente en el área de estructuras.

**Conocimientos previos recomendados:** Se recomienda tener conocimientos de elasticidad y resistencia de materiales.

---

**Metodología de enseñanza:**

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Descripción de la metodología:  
[Obligatorio]

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 28
- Horas de clase (práctico): 18
- Horas de clase (laboratorio): 4
- Horas de consulta: 6
- Horas de evaluación: 4
  - Subtotal de horas presenciales:60
- Horas de estudio: 25 (15 para Modalidad Educación Permanente con Arancel)
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 15
- Horas proyecto final/monografía: 20 (0 para Modalidad Educación Permanente con Arancel)
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 120 (90 para Modalidad Educación Permanente con Arancel)

---

**Forma de evaluación:** Modalidad Posgrado: entrega de ejercicios resueltos, dos pruebas parciales teórico-prácticos y un trabajo que incluye el uso de herramientas computacionales. Modalidad Educación Permanente con Arancel: Dos pruebas parciales con énfasis en el práctico.

---

**Temario:**

- 1) Sistemas con un grado de libertad.

Vibraciones libres de sistemas lineales, amortiguación viscosa y de Coulomb, decremento logarítmico. Vibraciones con excitaciones, respuesta a excitaciones tipo, factor de carga dinámico, transformada de Fourier, función de Respuesta, tipos de excitaciones, integral de Duhamel.

- 2) Sistemas con n grados de libertad

Vibraciones libres de sistemas lineales, modo y frecuencias naturales, ortogonalidad de los modos naturales, matriz modal, formas de la matriz de amortiguación, modos con amortiguación viscosa. Vibraciones forzadas, método de los modos normales, método de las aceleraciones modales.

3) Elementos Finitos.

Ecuaciones en forma matricial, matrices de masa del elemento, matriz de masa consistente, cálculo de autovectores y autovalores. Métodos de integración numérica implícitos y explícitos. Diferencias finitas centrales, Newmark y transformada Rápida de Fourier.

4) Sistemas Continuos

Flexión de barras, expresión de Timoshenko, frecuencias y modos naturales, vibraciones longitudinales en barras. Vibraciones forzadas, análisis modal.

5) Análisis de problemas

Resolución de algunos problemas de dinámica en ingeniería civil.

6) Normativa

Utilización de la normativa para verificaciones estructurales. Estado límite de vibraciones, acciones de sismo y viento.

---

**Bibliografía:**

Fundamentals of Vibration L. Meirovitch Wavland Pr. Inc.USA 2010 1st edition. ISBN-13: 978-1577666912  
Dynamics of Structures R.W. Clough, J. Penzien, Mc Graw-Hill, USA 2010 2<sup>nd</sup> edition. ISBN: 9780923907518  
Finite Element Procedures K.J. Bathe, Prentice-Hall, USA, 2014 ISBN: 9780979004957  
Introduction to finite elements in engineering T.R. Chandrupatla, A. D. Belegundu, Prentice Hall, USA 2011  
Normas varias: Eurocódigo, ACI, ISO.

---



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** 2do semestre 2021.

**Horario y 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 periodo 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:** \$8.000.

---