

Formulario de aprobación de curso de
posgrado/educación permanente

Asignatura: Método de Elementos de Contorno

Modalidad: Posgrado
Educación permanente

Profesor de la asignatura ¹: DSc. Ana Abreu, Grado 3, Instituto de Estructuras y Transporte (IET)

Profesor Responsable Local ¹: DSc. Ana Abreu, Grado 3, Instituto de Estructuras y Transporte (IET)

Otros docentes de la Facultad¹: DSc. Alfredo Canelas, Grado 5, Instituto de Estructuras y Transporte (IET)

¹ CV si el curso se dicta por primera vez.

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

Instituto o unidad: Instituto de Estructuras y Transporte (IET)

Departamento o área: Departamento de Estructuras

Horas Presenciales: 30

Nº de Créditos: 8

Público objetivo y Cupos: Estudiantes de posgrados en Ingeniería Estructural, Ingenieros Civiles, Mecánicos, Eléctricos. Licenciados en Física o equivalentes. Sin cupos. Se utilizará la modalidad de estudio dirigido en caso de tener menos de 6 inscritos.

Objetivos: El curso incluye el estudio de los principios básicos del Método de Elementos de Contorno (MEC), así como la aplicación del mismo a la resolución de distintos problemas de ingeniería. Preparar al alumno para la programación e implementación de diversos programas computacionales usando el MEC en problemas de potencial y elasticidad. En esta primera parte se presentarán conceptos básicos del MEC y su análisis para problemas estáticos.

Conocimientos previos exigidos: Ser egresado de Facultad de Ingeniería o institución equivalente.

Conocimientos previos recomendados: Los prerrequisitos matemáticos son tener familiaridad con las ecuaciones de campo y problemas de valores de contorno asociados con la mecánica del continuo; un buen conocimiento práctico de la geometría diferencial clásica; conocimientos de cálculo diferencial e integración multidimensional, superficial y curvilínea; y álgebra tensorial clásica y Métodos Numéricos. Se recomiendan conocimientos de programación.

Metodología de enseñanza: El curso tendrá 2 clases semanales teórico-prácticas de dos horas de duración. El estudiante deberá dedicar además horas semanales para estudio, resolución de ejercicios y realización de trabajos de laboratorio así como de trabajo/monografía final. Se podría llegar a utilizar formato híbrido en las modalidades presencial y/o virtual.

Descripción de la metodología:

Detalle de horas:

- Horas clase (teórico): 16
- Horas clase (práctico): 6
- Horas clase (laboratorio): 0
- Horas consulta: 4
- Horas evaluación: 4
 - o Subtotal horas presenciales: 30
- Horas estudio: 30
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 20
- Horas proyecto final/monografía: 40

Total de horas de dedicación del estudiante: 120

Forma de evaluación: Entrega de ejercicios y trabajos prácticos. Entrega de trabajo/monografía final escrito realizado en forma individual para la solución de algún problema escogido y presentación oral del mismo.

Temario:

1. **Introducción.** Métodos numéricos para la resolución de problemas de ingeniería. Discretización. Aproximación e interpolación. Formas fuertes y formas débiles. Métodos de dominio. Métodos de contorno. Principios básicos y campos de aplicación. Notación.
 2. **Formulaciones integrales de problemas de valores de contorno mixto.** Problema directo / problema inverso. Problema de valores de contorno. Problemas exteriores y condiciones en el infinito. Fórmulas de Green generalizadas. Principios de reciprocidad.
 3. **Método de elementos de contorno para problemas de potencial.** Ecuaciones integrales para la ecuación de Poisson. Ecuación integral de contorno. Derivación de la solución fundamental. Integrabilidad. Solución en puntos interiores. Discontinuidad de la normal. Discretización del contorno. Discretización de las incógnitas. Implementación numérica. Montaje y solución del problema discreto. Evaluación de integrales no singulares. Evaluación de integrales singulares. Evaluación de integrales de dominio. Uso de subregiones.
 4. **Ecuaciones integrales de la elasticidad lineal para materiales isótropos.** Soluciones fundamentales de la elasticidad. Reciprocidad de Maxwell-Betti. Ecuación integral de contorno en desplazamientos. El método de los elementos de contorno en elasticidad. El enfoque directo para la integración de elementos singulares. Elasticidad en deformación y tensión plana. Problemas fundamentales de la teoría de elasticidad.
 5. **Integración numérica de núcleos impropios.** Integrales quasi-singulares. Integrales singulares.
-

Bibliografía:

- Canelas, A. Apuntes de Elasticidad, 2022.
- Kane, J.H.; Boundary Element Analysis in Engineering Continuum Mechanics, Prentice Hall, London, 1994.
- Banerjee, P.K. and Butterfield, R.; Boundary Element Methods in Engineering Science, McGraw-Hill, N.Y., 1981.
- Beer, G. Programming the Boundary Element Method. Wiley, 2001.
- Brebbia, C.A. and Dominguez, J.; Boundary Elements - An Introductory Course, Computational Mechanics Publications, Southampton, 1988.
-



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Brebbia, C.A., Telles, J.C.F. and Wrobel, L.C.; Boundary Element Techniques - Theory and Applications in Engineering, Springer-Verlag, Berlin, 1984.



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: segundo semestre, de acuerdo al calendario académico 2022.

Horario y Salón: martes de 18 a 20, sala posgrado IET, o en forma virtual de no ser posibles las actividades presenciales (habrá reunión inicial con los estudiantes para ajustar horarios)

Arancel: 0

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: No corresponde.

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: No corresponde.



INSTITUTO DE ESTRUCTURAS Y TRANSPORTE

Prof. Julio Riccardi

Montevideo, 12 de enero de 2022

Estimados miembros de la Comisión Académica de Posgrado (CAP)

Asunto: Curso 2022

Comunicamos a ustedes que la docente **Ana Abreu** propuso el curso de Posgrado y Educación Permanente **Método de Elementos de Contorno** para ser dictado en el segundo semestre (de noviembre a diciembre) de 2022.

Habiendo analizado el programa del curso, la SCAPA-Civil avala dicha propuesta y propone se implemente el dictado del mismo.

Sin otro particular, por la SCAPA-Civil,


Ana Abreu


Jorge Pérez


Agustín Spalvier