

lmo

Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente

Asignatura:

MODELADO DE SISTEMAS MECÁNICOS EMPLEANDO EL MÉTODO DE LOS ELEMENTO FINITOS.

Modalidad:

(posgrado, educación permanente o ambas)

Posgrado

Educación permanente

Profesor de la asignatura ¹: Dr. Henry Figueredo, Gr3, DDM/IIMPI

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

Profesor Responsable Local ¹: Dr. Henry Figueredo, Gr3, DDM/IIMPI

(título, nombre, grado, instituto)

Otros docentes de la Facultad:

(título, nombre, grado, instituto)

Docentes fuera de Facultad:

(título, nombre, cargo, institución, país)

¹ Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

CV disponible en CvUy.: <https://exportcvuy.anii.org.uy/cv/?671ab5ae688d2a197e273eeb0458ab81>

(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:

Programa Maestría en Ingeniería Mecánica

Instituto o unidad:

IIMPI

Departamento o área:

Departamento de Diseño Mecánico

Horas Presenciales: 30

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

Nº de Créditos: (6)

[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 mecánicos, Civiles o equivalentes.

Cupos:

(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:

Familiarizar al estudiante con los aspectos fundamentales de los fundamentos de los métodos numéricos en ingeniería con el modelado de sistemas mecánicos empleando el método de los elementos finitos.

Familiarizar al estudiante con los aspectos fundamentales del método de los elementos finitos y su implementación práctica en la ingeniería para el modelado numérico aplicado a sistemas mecánicos. Se realizarán los enfoques introductorios a la programación lineal del método de los elementos finitos para implementar código práctico para los tipos de elementos finitos: Resortes, Barras, Vigas, 2D, Isoparamétricos.

Desarrollo de un modelo numérico, formulación, discretización y solución de las ecuaciones de gobierno e interpretación de resultados. En el curso este análisis es explorado sobre dos formas mediante la programación donde el estudiante realiza sus propios programas y los problemas más complejos son tratados a través del uso de programas comerciales.

Finalizado el curso, el estudiante deberá ser capaz de:

Implementar las formulaciones del método de los elementos finitos para la solución de sistemas mecánicos en ingeniería. Saber utilizar estas formulaciones en un programa general de elementos finitos para el Análisis y Modelado por Elementos Finitos de sistemas mecánicos que se encuentren sometidos a escenarios multifísicos permitiendo la simulación de su comportamiento virtual.

Establecer las metodologías y aspectos más relevantes para la simulación numérica de los sistemas mecánicos implementando código propio o utilizando programas comerciales de elementos finitos de dominio público.

Evaluar modelos para el estudio del comportamiento de sistemas mecánicos y las soluciones numéricas aproximadas. Evaluar los errores numéricos y la eficiencia en el aprovechamiento consciente de cada tipo de elemento finito.

Conocimientos previos exigidos:

Se requieren los conocimientos correspondientes a un curso básico de mecánica Newtoniana y mecánica del continuo.

Conocimientos previos recomendados:

Serán de utilidad conocimientos previos correspondientes a programación básica de Matlab u otro lenguaje.

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]

La metodología principal de aprendizaje del curso será el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas)

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico): 10
- Horas de clase (práctico):5
- Horas de clase (laboratorio):10
- Horas de consulta:4
- Horas de evaluación:1
 - Subtotal de horas presenciales:30
- Horas de estudio:20
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos:20
- Horas proyecto final/monografía:20
 - Total de horas de dedicación del estudiante:90

Forma de evaluación:

El curso constara de clases-teórica-prácticas (15hs), laboratorios computacionales (10 hs) y la realización de obligatorios (20hs) y un proyecto individual o una lista de ejercicios prácticos por parte de los estudiantes (20hs).

Una prueba escrita (1hs) con consulta al propio material e internet durante los primeros 30 minutos.

La evaluación final se realizará mediante la presentación y defensa oral del proyecto individual o la lista de ejercicios prácticos.

Media final = $[(1/4) \text{ Nota prueba} + (2/4) \text{ Nota de los programas} + (1/4) N_]$ (presentación - o lista de ejercicios)]

Temario:

1. Introducción al método de los elementos finitos en la mecánica del sólido.
2. Método general: definición por etapas de la formulación de Elementos Finitos.
3. Programación de Elementos finitos. Estructura base de un programa típico de Elementos Finitos.
4. Análisis Matricial de las Estructuras 1D. Formulación del elemento finito tipo resorte. Estudio de casos.
5. Formulación de Elementos finitos tipo barra. Estudio de casos
6. Formulación de Elementos finitos tipo Viga. Estudio de casos.
7. Formulación de Elementos 2D. Interpolación: Funciones de forma, exigencias para las funciones de forma, deducción de funciones de formar a partir de polinomios. Estudios de casos.
8. Formulación de Elementos 3D. Estudios de casos.
9. El método de elementos finitos en el análisis de fenómenos multifísicos. Estudio de casos.
10. El método de elementos finitos en el análisis de la fatiga de materiales. Estudio de casos.
11. Análisis de las técnicas de modelado.
12. Selección de tópicos en el Análisis por Elementos Finitos. Asuntos Varios y Proyectos

Bibliografía:

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

4
cuatro

1. Klaus-Jurgen Bathe "Finite Element Procedures", 2da Edition. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1982, 735 pp. ISBN 0-13-317305-4.
2. O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor, J. Z. Zhu : The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Butterworth-Heinemann, (2005).
3. G.R.Liu "The Finite element Method- A practical course". Copyright 2003 Elsevier Science. ISBN 0-7506-5866-5
4. The Finite Element Method using MATLAB - Kwon and Bang. Copyright 1997 CRC Press LLC. ISBN 0-8493-9653-0
5. Alexandru M. Morega and Juan C. Ordonez. "Multiphysics Modelling and Simulation in Engineering". 2008, ISBN: 978-3-902613-25-7.
https://www.intechopen.com/books/modelling_and_simulation/multiphysics_modelling_and_simulation_in_engineering
6. Magrab, E.B. et al., An Engineer's Guide to MATLAB®, Prentice Hall, 3rd ed., 2011.
7. Smith, I.M.; Griffiths, D.V.; Margetts, L. (2014). Programming the Finite Element Method (Fifth ed.). Wiley. ISBN 978-1-119-97334-8.
8. Khennane, A. (2013). Introduction to finite element analysis using MATLAB and Abaqus. CRC Press.
9. Zienkiewicz, O. C., & Zhu, J. Z. (1987). "A simple error estimator and adaptive procedure for practical engineering analysis". International journal for numerical methods in Engineering, 24(2), 337-357.

Bibliografía opcional portugués

1. Alves Filho, Avelino. "Elementos Finitos - a Base da Tecnologia Cae", Editora Erica, 2012, ISBN-10: 8536503955.



Facultad de Ingeniería
Comisión Académica de Posgrado

S
Arancel

Datos del curso

Fecha de inicio y finalización: Segundo Semestre

Horario y Salón:

Arancel:

[Si la modalidad no corresponde indique "no corresponde". Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: No corresponde

Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: UI 2000
