



## **MAESTRÍA EN MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SIMULACIÓN NUMÉRICA EN INGENIERÍA**

### **OBJETIVO GENERAL**

Aportar a los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir para mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía a través de la formación de profesionales especialistas en el modelamiento y simulación numérica mediante ordenador para abordar y solucionar problemas técnicos provenientes del ámbito industrial y vinculado a la ingeniería.

### **OBJETIVO ESPECÍFICOS DEL POSGRADO**

- Aplicar los conocimientos científicos a la simulación numérica de variados procesos relacionados con la Ingeniería.
- Plantear modelos matemáticos que describen el comportamiento de sistemas o fenómenos físicos.
- Desarrollar y usar diferentes tipos de software destinados a solucionar problemas en diferentes ramas de la ingeniería aplicando métodos de análisis numérico.
- Asumir la investigación de procesos y problemas específicos existentes en las industrias para plantear soluciones de acuerdo a las nuevas tecnologías.

### **TITULACION: MAGÍSTER EN MÉTODOS MATEMÁTICOS Y SIMULACIÓN NUMÉRICA EN INGENIERÍA**

Resolución: RPC-SE-03-No.009-2014

Modalidad: Presencial

Lugar de ejecución: Cuenca, Sede de la UPS

Inicio y término: 9 Junio 2015 – Junio 2017

Duración: 2 años

Inscripciones: 8 de mayo al 8 de junio del 2015

Matrícula Ordinaria: 8 al 22 de mayo del 2015

Matrícula Extraordinaria: 25 de mayo al 8 de junio del 2015

Inicio: 9 junio del 2015

Horarios: 17:00-21:00 (Lunes a Viernes), 8:00-12:00 (Sábados, ocasionalmente) con 16 o 24 horas semanales, dependiendo del módulo.

## **PERFIL DEL ESTUDIANTE**

Los candidatos al Programa de Maestría en Métodos Matemáticos y Simulación Numérica, deberán tener el siguiente perfil:

- 1) Título de tercer nivel en áreas de la ingeniería en general como Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Ingeniería de Sistemas.
- 2) Tener conocimientos básicos en lenguajes de programación y del idioma inglés.

## **PERFIL DEL MAGISTER EN METODOS MATEMATICOS Y SIMULACION NUMERICA EN INGENIERIA**

El profesional graduado en esta Maestría estará capacitado para:

A) En el nivel de los conocimientos:

- Los estudiantes del Programa de “Maestría en Métodos Matemáticos y Simulación Numérica en Ingeniería,” al término de su ciclo formativo estarán en capacidad de analizar, seleccionar y diseñar modelos matemáticos aplicados a la simulación de procesos vinculados al campo de la ingeniería y habrán alcanzado conocimientos y habilidades que le permitirán:
  - Conocer las innovaciones tecnológicas recientes en el campo de la modelación matemática.
  - Analizar y definir las tecnologías actuales para adaptarlas a las realidades industriales de nuestro medio.
  - Conocer teorías de modelación modernas y los procesos utilizados en la práctica industrial.

B) En el nivel de actitudes:

- Aprovechar de manera eficiente los recursos técnicos y tecnológicos para conseguir un mayor desarrollo en el sector.
- Mejorar la formación de personal para enfrentar y resolver problemas globales, proporcionando un ambiente suficiente para interactuar y trabajar en equipos interdisciplinarios de trabajo e investigación.

C) En el nivel de destrezas:

- Modelar la iteración de los campos electromagnéticos mediante software especializado, diseñar dispositivos pasivos y antenas para microondas.
- Simular diferentes fenómenos de transmisión de calor en estado estacionario y transitorio, ya sea por conducción, convección o radiación.
- Calcular y diseñar estructuras metálicas o de hormigón armado: tuberías, tanques, losas especiales y otros.
- Utilizar software especializados en Diseño para múltiples problemas como estructuras, geotécnicos, suelos y en general de problemas de dinámica estructural.
- Simular flujo de fluidos con o sin transmisión de calor, en estado estacionario o transitorio, considerando conducción, convección o radiación, con o sin reacciones químicas.

## **ASIGNATURAS.**

### **MODULO I**

- 1.- MODELOS MATEMÁTICOS EN MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUO
- 2.- MODELOS MATEMÁTICOS EN MECÁNICA DE FLUIDOS
- 3.- MODELOS MATEMÁTICOS EN MECÁNICA DE SÓLIDOS
- 4.- MODELOS MATEMÁTICOS EN ELECTROMAGNETISMO
- 5.- MODELOS MATEMÁTICOS EN TERMODINÁMICA
- 6.- LENGUAJES Y ENTORNOS

### **MODULO II**

- 7.- ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES
- 8.- MÉTODOS NUMÉRICOS
- 9.- ELEMENTOS FINITOS
- 10.-CONTROL Y OPTIMIZACIÓN
- 11.-MÉTODOS NUMÉRICOS EN OPTIMIZACIÓN

### **MODULO III**

- 12.-CÁLCULO PARALELO
- 13.-ARQUITECTURA DE COMPUTADORES
- 14.-REDES DE COMPUTADORES
- 15.-INGENIERÍA DE SOFTWARE

### **MODULO IV**

- 16.-TÉCNICAS DE PRE Y POST PROCESO
- 17.-SOFTWARE DE FLUIDOS Y CALOR
- 18.-SOFTWARE DE SÓLIDOS
- 19.-SOFTWARE DE ELECTROMAGNETISMO
- 20.-METODOLOGÍA DE PROYECTOS

## **DESCRIPCION DE ASIGNATURAS.**

1.- MODELOS MATEMÁTICOS EN MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS. La materia trata temas de la cinemática y la cinética de cuerpos deformables, conceptualizados éstos como medios continuos, revisa los fundamentos de restricciones y ecuaciones constitutivas típicas de la mecánica y la termodinámica de fluidos y sólidos.

2.- MODELOS MATEMÁTICOS EN MECÁNICA DE FLUIDOS. En este modulo se analizan los principales modelos de la mecánica de fluidos, y los criterio de selección de modelos adecuados para casos de flujos perfectos incompresibles, viscosos incompresibles, turbulentos, viscosos compresibles no reactivos. Se realiza la solución de problemas simples e interpretación de resultados.

3.- MODELOS MATEMÁTICOS EN MECÁNICA DE SÓLIDOS. En este modulo se estudia los modelos matemáticos referidos a problemas estáticos y dinámicos en mecánica de sólidos, asociados a materiales elásticos e isótropos que debido a la geometría de la pieza, y/o el tipo de fuerzas de volumen, y/o las condiciones de contorno aplicadas, y/o la existencia de simetrías, admiten simplificaciones del modelo de elasticidad tridimensional general que ya se supone conocido; se ve cómo se identifican los modelos reducidos en cada caso. Además, se realiza una introducción al estudio de leyes de comportamiento más generales, a la formulación de condiciones de contorno no lineales y a la incorporación de efectos térmicos. Finalmente, se dedica la última parte del curso a estudio de geometrías con grietas, al avance y detección de las mismas y a la presentación de algunos modelos de daño.

4.- MODELOS MATEMÁTICOS EN ELECTROMAGNETISMO. En este curso se estudian las ecuaciones de Maxwell en las formas integral y diferencial, se analizan las versiones particulares correspondientes a los fenómenos de la electrostática, magnetostática, corrientes de Foucault y se establecen modelos de ejemplos reales de problemas industriales que involucran.

5.- MODELOS MATEMÁTICOS EN TERMODINÁMICA. En el curso se estudian los conceptos básicos de transmisión de calor, principios de termodinámica, mezclas sin reacciones y con reacciones químicas y modelos matemáticos para casos particulares.

6.- LENGUAJES Y ENTORNOS. Conocer los aspectos básicos de la programación en Fortran 90 y Matlab y su aplicación para implementar métodos numéricos.

7.- ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES. En el curso se realiza análisis clásico de ecuaciones en derivadas parciales lineales, se plantean algunos problemas físicos en forma de inecuaciones variacionales, se obtiene la formulación débil de un problema de

autovalores y de un problema evolutivo y, recíprocamente, se recupera la formulación fuerte a partir de débil.

8.- MÉTODOS NUMÉRICOS. En el curso se realiza estudio de métodos numéricos utilizados para la resolución de problemas en ingeniería, análisis de convergencia y criterios de selección de métodos más adecuados.

9.- ELEMENTOS FINITOS. En el curso se estudian los fundamentos matemáticos del método de elementos finitos para la resolución de problemas de contorno en ecuaciones en derivadas parciales, con aplicación a problemas reales en mecánica de sólidos, térmica, mecánica de fluidos, etc.

10.- CONTROL Y OPTIMIZACIÓN. En el curso se realiza la introducción al modelado matemático y la resolución de diferentes problemas de control óptimo.

11.- MÉTODOS NUMÉRICOS EN OPTIMIZACIÓN. En el curso se estudian distintos métodos de optimización.

12.- CÁLCULO PARALELO. En el curso se realiza programación de máquinas paralelas y diseño de algoritmos paralelos.

13.- ARQUITECTURA DE COMPUTADORES. En el curso se estudian los conceptos fundamentales de la Arquitectura de los computadores y sistemas operativos. Se realiza la programación eficiente, aprovechando las características de la arquitectura y del sistema operativo.

14.- REDES DE COMPUTADORES. En el curso se presentan los principios fundamentales de las redes de computadores e internet tanto desde el punto de vista de software como de hardware. Se ven las aplicaciones de red sencillas usando los sockets TCP y UDP. Se estudian diversos paradigmas para el desarrollo de aplicaciones distribuidas.

15.- INGENIERÍA DE SOFTWARE. En el curso se estudian las fases de análisis, diseño y desarrollo en OO.

16.- TÉCNICAS DE PRE Y POST PROCESO. En este curso se estudian las siguientes etapas de simulación numérica: diseño CAD, mallado, pre y post proceso.

17.-SOFTWARE DE FLUIDOS Y CALOR. Se profundizan los métodos numéricos empleados en la resolución de distintas ecuaciones que componen el modelo y manejo de paquetes comerciales de Mecánica de Fluidos Computacional.

18.-SOFTWARE DE SÓLIDOS. Se profundizan los métodos numéricos empleados en la resolución de distintas ecuaciones que componen el modelo y manejo de paquetes comerciales .

19.-SOFTWARE DE ELECTROMAGNETISMO. Se profundizan los métodos numéricos empleados en la resolución de distintas ecuaciones que componen el modelo y manejo de paquetes comerciales .

20.-METODOLOGÍA DE PROYECTOS. Se realiza análisis de la estructura organizativa de la empresa e implementación de un sistema de gestión de proyectos.

## **REQUISITOS DE ADMISION**

- Llenar el formulario de admisión ( entrevista)
- Copia de la cédula de identidad a colores
- 2 fotos tamaño carnet
- Copia notariada del título de tercer nivel
- Hoja de vida documentada
- Registro del título de tercer nivel en el SENESYT
- Certificado de votación
- Expediente académico certificado por la Universidad de origen.
- Derecho de inscripción \$50,00 USD

**Costos: (Incluye los gastos de titulación)**

U\$8500 USD.

## **INFORMACION GENERAL:**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA Sede Cuenca  
Campus El Vecino, Calle Vieja 12-30 y Elia Liut  
Unidad de Posgrados  
Teléfono (593) 72862-213 Ext. 1125  
Correo Electrónico: [cmacancela@ups.edu.ec](mailto:cmacancela@ups.edu.ec)