

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

FICHA CURRICULAR

1. Datos Generales

Departamento	Ingeniería Agroindustrial
Nombre del programa	Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial
Línea curricular	Procesos Unitarios
Asignatura	Programación y Métodos Numéricos
Carácter	Optativa
Tipo	Teórico – Práctico
Prerrequisitos	Matemáticas, Programación
Nombre del profesor	Dr. Abraham Rojano
Grado	Séptimo
Horas / semana	4.5
Horas totales del curso	72

Introducción o Resumen Didáctico

1. Ubicación de la asignatura en el plan de estudios

Año: Séptimo

Semestre: ambos

1.1 Relación horizontal y vertical de la asignatura

La asignatura de Programación y Métodos Numéricos, ubicada como optativa de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, proporciona al alumno las técnicas necesarias para la solución de problemas comunes de ingeniería, a través de la utilización de tecnología, tal es el caso de las computadoras, calculadoras científicas y programables, medios comúnmente utilizados en la actualidad.

Cabe destacar que durante el semestre habrá una asignatura que servirá como apoyo o complemento que es la de ecuaciones diferenciales, para los últimos temas del curso.

Cada asignatura tiene un alcance relevante, ya que forma parte de un plan de estudios para su preparación académica y profesional. La utilidad de esta asignatura podrá observarse en el futuro.

En Programación y Métodos Numéricos encontrarás algunas técnicas para la solución aproximada de problemas complejos que serían más difíciles o imposibles de resolver analíticamente.

1.2 El curso es de carácter teórico y práctico (clase práctica y taller). Así como de formación ingenieril.

2. Metodología de trabajo

2.1 Modalidad de la asignatura

Curso
Seminario
Clase práctica
Clase de taller

2.2 Lugar de trabajo

Aula
Laboratorio

2.3 Recursos y materiales didácticos

Material impreso
Material audiovisual

PROGRAMA DE ESTUDIO

Presentación

La gran mayoría de los modelos matemáticos que describen procesos físicos no pueden resolverse analíticamente. La única posibilidad de hacerse una idea del comportamiento de una solución es enfocar el problema de modo que se puedan producir los números que representan la solución. El proceso de obtención de la solución es un método numérico.

Los métodos numéricos son técnicas mediante las cuales es posible encontrar soluciones aproximadas a problemas complejos utilizando sólo las operaciones más simples de aritmética. Se trata sencillamente de resolver problemas difíciles mediante muchos pasos fáciles. Los métodos numéricos son capaces de manejar sistemas grandes de ecuaciones, no linealidades, elementos finitos y geometrías complicadas que son comunes en la práctica de la ingeniería, y que a menudo son imposibles de resolver analíticamente.

Debido a las características de los métodos numéricos resultan ideales para ser implementados en las computadoras personales utilizando las adecuadas técnicas de programación donde es indispensable tener el conocimiento firme de la teoría básica en que se fundamentan estos métodos.

El contenido de curso se presenta en siete capítulos. El primero trata de la utilidad de los métodos numéricos, de sus desventajas e inconvenientes y muestra los diversos tipos de errores que se presentan y las limitaciones de exactitud cuando se utiliza la computadora.

El capítulo dos examina algunos de los métodos para obtener las soluciones aproximadas de ecuaciones algebraicas o trascendentales y compararlas entre sí.

El tercer capítulo tiene como propósito comparar algunos de los métodos para obtener soluciones aproximadas de sistemas de ecuaciones lineales, así como determinar los valores y vectores característicos de una matriz.

El cuarto capítulo tiene como objetivo aplicar el concepto de polinomios de Taylor para calcular funciones y medir el error que se comete al obtenerlas.

El quinto capítulo analiza algunos de los métodos de los números para interpolar, derivar e integrar funciones.

El sexto capítulo muestra las técnicas de los mínimos cuadrados para realizar ajustes de curvas de funciones por medio de polinomios.

Finalmente el séptimo capítulo compara algunos métodos de aproximación para la solución de ecuaciones y sistemas diferenciales sujetas a condiciones iniciales o de frontera.

Objetivos

Modelar a partir de los elementos conocidos de un problema su comportamiento y obtener las soluciones aproximadas, con ayuda de la computadora, de modelos matemáticos usuales en la ingeniería, en particular de aquellos que presentan dificultades para su solución analítica.

Contenido

- 1. SOLUCIONES ALGEBRAICAS (18 h)**
- 2. SOLUCIÓN NUMÉRICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES (18 h)**
- 3. INTERPOLACION, DERIVACION E INTEGRACION NUMÉRICAS (18 h)**
- 4. SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES Y SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES (18 h)**

Unidad 1 Soluciones algebraicas

Contenido

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos de aproximación numérica y error. • Errores inherentes, de redondeo y de truncamiento. • Errores absoluto y relativo. • Concepto de método iterativo, de aproximaciones sucesivas y de paso a paso. • Cota superior de error de un método de aproximaciones sucesivas. • Conceptos de estabilidad y convergencia de un método numérico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar, determinar, controlar o eliminar los errores surgidos al utilizar métodos numéricos. • Manejar los criterios de estabilidad y convergencia.
<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de Bisección, punto fijo. • Interpretaciones gráficas y criterios de convergencia. • Método de Newton-Raphson de una ecuación algebraica. • Desarrollo de algoritmos y elaboración de programas de computadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los criterios de convergencia para aplicar los distintos métodos. • Manejar algoritmos para aplicarlos en los distintos métodos

Unidad 2 Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales.

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Método de Gauss-Jordan. • Método de Gauss-Seidel. Condición de convergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los métodos de solución numérica para resolución de matrices.
<ul style="list-style-type: none"> • Regresión lineal. • Regresión polinomial. • Regresión lineal múltiple. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los conocimientos de las distintas regresiones existentes para determinar el patrón de un conjunto de datos.

Unidad 3 interpolación, derivación e integración numéricas.

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Aproximación de funciones por medio de polinomios. • Polinomios de Taylor generado de una función. • El operador de Taylor y sus propiedades básicas. • Residuo en el polinomio de Taylor. Formas para la estimación del error. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los polinomios de Taylor para resolver funciones. • Emplear los procesos de estimación del residuo a partir de las formulas de Taylor.
<ul style="list-style-type: none"> • Tablas de diferencias. • Interpolación con incrementos constantes, polinomios de Newton. • Interpolación con incrementos variables, polinomios de Lagrange. • Derivación numérica. Deducción de formulas. Aplicaciones a una función tabular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpolar funciones • Derivar e integrar de manera numérica.

Unidad 4. Solución numérica de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales.

Sistema de conocimientos	Sistema de habilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de Euler y Euler-Gauss. Análisis de error. • Métodos de Runger-Kutta. Análisis del error. • Método de la Serie de Taylor. Análisis del error. • Solución aproximada de sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden. • Solución aproximada de ecuaciones diferenciales de orden superior por el método • De diferencias finitas. El problema de valores en la frontera. • Desarrollo de algoritmos y elaboración de programas de computadora. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los métodos existentes para resolver sistemas de ecuaciones diferenciales.

EVALUACIÓN.

Programas y trabajos: 80%

Participación en clase: 20%

BIBLIOGRAFIA:

1. Attkinson, L.V., Introducción a los Métodos Numéricos con Pascal, Ed. Addison Wesley Iberoamérica, EE.UU. 1987. 305 p.
2. Burden, R.L., Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamericana, México 1985. 721 p.
3. Curtis F., Gerald., Análisis Numérico con Aplicaciones, Ed. Pearson Educación, México 2000. 768 p.
4. Chapra, Steven., Método Numéricos para Ingenieros, Ed. Mc Graw Hill, México 1999. 982 p.
5. Luthe, Rodolfo., Métodos Numéricos, Ed. Limusa, México 2000. 443 p.
6. Nakamura, Shoichiro., Métodos Numéricos Aplicados con Software, Ed. Prentice-Hall, México 1993. 570 p.
7. Nieves Hurtado, Antonio., Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería, Ed. CECSA, México 1999. 602 p.
8. Sedgewick, Robert., Algoritmos en C++, Ed. Addison-Wesley, E.U.A. 1995. 726 p.
9. Terrence, J. Akai., Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería, Ed. Limusa Wiley, México 2000. 685 p.m