



MATEMÁTICAS APLICADAS

I. DATOS GENERALES

Unidad Académica:	Departamento de Suelos
Programa Educativo:	Ingeniero Agrónomo Especialista en Suelos
Nivel educativo:	Licenciatura
Área de conocimientos:	Manejo de Suelos
Asignatura:	Matemáticas Aplicadas
Carácter:	Obligatorio
Tipo:	Teórico-práctico
Prerrequisitos:	Cálculo Diferencial e Integral
Nombre del profesor:	Dr. José Gpe. Ruiz Salazar
Ciclo escolar:	2007 – 2008
Año:	4º
Semestre:	primer
Horas teoría/semana:	4.5
Horas práctica/semana:	2
Horas totales del curso:	97.5

II. INTRODUCCIÓN

La asignatura de matemáticas aplicadas se ubica en el primer semestre de cada ciclo escolar y está dirigida a los alumnos del cuarto año de esta especialidad.

Corresponde a una Materia Básica del Plan de Estudios, siendo un curso auxiliar de nivel superior, en el que las definiciones de los conceptos y los temas se desarrollan de manera intuitiva, sin recurrir al formalismo riguroso, propio de un curso avanzado, enfatizando el aspecto práctico de aplicación al contexto del estudio del suelo como medio para el sostenimiento de vida.

Existe una vinculación de esta materia con otras del Plan de Estudios, tales como: Biometría, Hidráulica, Física de Suelos, Experimentación Agrícola, Agrometeorología, Drenaje Agrícola y Productividad de Agrosistemas, a las cuales sirve como herramienta básica o prerrequisito.

Teniendo una ubicación horizontalmente con los cursos de Introducción a la Ciencia del Suelo e Introducción al Cómputo y verticalmente con Biometría, Físicoquímica y Prácticas de la Ciencia del Suelo.

En la actualidad pocas disciplinas escapan a la aplicación práctica de las matemáticas, a tal grado que el avance tecnológico impone la necesidad de un manejo al menos básico de esta herramienta para la generación de modelos de simulación de



fenómenos físicos, químicos, biológicos, económicos y sociales, con la finalidad de comprender y predecir su comportamiento.

Por otra parte esta materia contribuye a la formación de hábitos y actitudes que permiten al estudiante el tener una visión general de la realidad y ser capaz de adquirir conocimientos y desarrollar habilidades tendientes a comprender, interpretar y resolver problemas cotidianos, ya que permite desarrollar y ejercitar el pensamiento abstracto. La evaluación se ejecuta a partir de exámenes y prácticas de laboratorio.

III. PRESENTACIÓN

Este curso está dirigido a estudiantes de la carrera de Ingeniero Agrónomo Especialista en Suelos. Incluye conocimientos que contribuyen a que el alumno adquiera práctica en el manejo de temas básicos que utilizará en materias posteriores. Además le permitirá ejercitar y desarrollar el pensamiento abstracto.

El curso se divide en cuatro capítulos: Sistemas numéricos y funciones, regresión, métodos numéricos y ecuaciones diferenciales.

Durante el desarrollo del curso y de manera sistemática se resolverán ejemplos de problemas relacionados con la ciencia del suelo, procurando no profundizar en el aspecto teórico matemático, sino más bien en la comprensión del problema y en su planteamiento utilizando el lenguaje matemático.

En el aspecto práctico, se utilizarán paquetes computacionales comerciales para que el estudiante sea capaz de resolver los problemas, sin necesidad de un gasto de tiempo y esfuerzo excesivo, por el desarrollo matemático manual. Lo anterior a través de una sesión práctica por cada tres sesiones teóricas.

IV. OBJETIVOS

Analizar algunas herramientas matemáticas necesarias en la formación del especialista en suelos para aplicar estas herramientas a la solución de casos específicos relacionados con la ciencia del suelo.

Adquirir habilidad en la resolución de problemas, y auxiliarse de las ventajas de la computación electrónica a fin de establecer el desarrollo de una actitud analítica en la solución de los problemas.

V. CONTENIDO

1. Sistemas Numéricos y Funciones (24 h)

Objetivo

Analizar las funciones matemáticas con el fin de establecer las funciones de uso frecuente en la ciencia del suelo.



Contenido

- 1.1. Sistemas numéricos (1 h)
- 1.2. Reglas de cálculo de cifras significativas. (1 h)
- 1.3. Relaciones. Definición y ejemplos (1 h)
- 1.4. Funciones. Definición y clasificación (1 h)
- 1.5. Graficas de funciones y relaciones. (4 h)
 - 1.5.1. Algebraicas
 - 1.5.1. Trigonométricas.
 - 1.5.2. Exponenciales.
 - 1.5.3. Logarítmicas.
- 1.6. El concepto de derivada. (16 h)
 - 1.6.1. Máximos y mínimos de funciones
 - 1.6.2. Aplicaciones. Problemas de optimización.
 - 1.6.3. Derivadas parciales
 - 1.6.4. Máximos y mínimos de funciones de varias variables
 - 1.6.5. Multiplicadores de Lagrange.

2. Regresión Lineal y Regresión Lineal Múltiple (25 h)

Objetivo

Describir los elementos del álgebra matricial para desarrollar modelos estadísticos relacionados con el campo de la especialidad de suelos.

Contenido

- 2.1. Notación sumatoria y operaciones (1 h)
- 2.2. Notación matricial, operaciones y métodos (8 h)
- 2.3. Regresión lineal simple (6 h)
 - 2.3.1. Métodos de mínimos cuadrados y optimización de parámetros.
 - 2.3.2. Aplicaciones.
- 2.4. Regresión polinomial (5 h)
 - 2.4.1. Métodos de mínimos cuadrados y optimización de parámetros.
 - 2.4.2. Aplicaciones.
- 2.5. Regresión lineal múltiple (5 h)
 - 2.5.1. Métodos de mínimos cuadrados y optimización de parámetros.
 - 2.5.2. Aplicaciones.



3. Métodos Numéricos (22 h)

Objetivo

Caracterizar los elementos del cálculo diferencial para solucionar problemas físicos y biológicos.

Contenido

3.1. Raíces de ecuaciones no lineales (7 h)

- 3.1.1. Método de la bisección.
- 3.1.2. Iteración de Newton-Raphson.

3.2. Diferenciación Numérica (6 h)

- 3.2.1. Derivadas de polinomios de interpolación.
- 3.2.2. Aproximaciones de diferencia.
- 3.2.3. Método de expansión de Taylor.

3.3. Integrales (9 h)

- 3.3.1. Regla del trapecio
- 3.3.2. Regla de Simpson
- 3.3.3. Otras cuadraturas
- 3.3.4. Serie de McLaurin
- 3.3.5. Serie de Taylor

4. Ecuaciones Diferenciales (33 h)

Objetivo

Explicar los paquetes computacionales, cálculos DERIVE y **matalab** para solucionar problemas en el campo del especialista en suelos.

Contenido

4.1. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales (4 h)

- 4.1.1. Ecuaciones Diferenciales y modelos matemáticos.
- 4.1.2. Conceptos básicos de Ecuaciones Diferenciales.

4.2. Ecuaciones Diferenciales de primer orden (16 h)

- 4.2.1. Ecuaciones Diferenciales de variables separables.
- 4.2.2. Ecuaciones Diferenciales homogéneas.
- 4.2.3. Ecuaciones Diferenciales exactas.
- 4.2.4. Ecuaciones Diferenciales lineales.
- 4.2.5. Ecuación de Bernoulli.



- 4.3. Aplicaciones de las Ecuaciones Diferenciales (8 h)
- 4.4. Métodos Numéricos para resolver Ecuaciones Diferenciales (5 horas)
 - 4.4.1 Método de Euler.
 - 4.4.2 Método de Runge-Kutta.

METODOLOGÍA

El desarrollo de este curso se realizará a nivel de aula para el caso de las exposiciones teóricas, y en el laboratorio de cómputo para los aspectos prácticos de utilización de paquetería para la resolución de problemas y laboratorios que complementen el aprendizaje.

La forma de trabajo, dadas la características del curso, debe ser de manera individual, ya que incluso las prácticas no requieren la formación de equipos, sino más bien la obtención de habilidades individuales en el manejo de software y de computadoras.

Las sugerencias y apoyos didácticos para impartir las clases, son entre otras, el empleo de información proveniente del campo de la ciencia del suelo, de tal manera que los ejemplos sean acordes con la disciplina de estudio.

VI. EVALUACIÓN

Se aplicarán cuatro exámenes parciales con un valor de 12.5% de la calificación final cada uno dando un total de 50% de la evaluación. Los contenidos de cada examen son:

- EXAMEN 1.....CAPITULO 1. (semana 4 de agosto)
- EXAMEN 2.....CAPITULO 2. (semana 4 de septiembre)
- EXAMEN 3.....CAPITULO 3. (semana 4 de octubre)
- EXAMEN 4.....CAPITULO 4. (semana 4 de noviembre)

Tareas, prácticas y aplicación de Software 50% de la evaluación.

Para considerarse como acreditado el curso es necesario obtener una calificación mínima de 6.6 en escala de 0.0 al 10.0, tanto en exámenes como en tareas y prácticas.



VII. BIBLIOGRAFÍA

1. **Chapra Steven C. y Canale, R. P. 1999.** *Métodos Numéricos para Ingenieros.* McGraw-Hill., México.
2. **G. Eason, et. al. 1986.** *Mathematics and Statistics for the Bio-Sciences.* John Wiley and Sons, Great Britain.
3. **Derrick W. R. y Grossman S. I. 1984.** *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones.* Fondo Educativo Interamericano, S. A. de C. V., México.
4. **James Stewart.** 1988. *Cálculo. Conceptos y Contextos.* Edit. THOMSON.
5. **Shoikiro Nakamura. 1997.** *Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB.* Edit. Pearson Educación.