

Variable Compleja y Análisis Numérico

De qué trata el curso

Las matemáticas son un lenguaje muy útil en Ingeniería, permite formular modelos de problemas físicos, biológicos, económicos etc. que simulan la realidad. Este lenguaje se adquiere en los cursos básicos de matemáticas y física pero se sigue adquiriendo a lo largo de la carrera de ingeniería, en los diferentes postgrados y algunas veces en el desempeño profesional. Este curso pretende dar las bases del cálculo en variable compleja y unos algoritmos básicos en análisis numérico. Actualmente hay buenos programas de cálculo numérico y de cálculo simbólico, estas herramientas son muy útiles y se usaran a lo largo del curso sin pretender su dominio completo.

Contenidos

La primera parte del curso se dedica al

Cálculo de Variable Compleja.

1. **Números complejos, aritmética.** En los cursos anteriores se ha trabajado sistemáticamente las propiedades de los números reales. El presente capítulo se repasara la estructura algebraica y geométrica de los números complejos con énfasis en los nuevos aspectos y propiedades.
2. **Funciones Analíticas.** Igual que en el calculo diferencial se van a definir limites, derivables para funciones que envían el plano complejo en el mismo, y se estudiarán sus particularidades.
3. **Funciones Elementales.** Básicamente se definirán las mismas funciones elementales del cálculo pero en los complejos. El caso complejo es muy interesante por las múltiples posibilidades que maneja.
4. **Integrales.** La teoría matemática de las integrales en complejos es muy elegante. Se tienen propiedades muy potentes y de gran aplicación.

La segunda parte se dedica al

Calculo Numérico

1. **Preliminares y Soluciones de Ecuaciones de una Variable.** Se estudian las nociones fundamentales sobre la manera de guardar los números en el computador para entender las aproximaciones intrínsecas que se tienen. La primera aplicación es el estudio de los algoritmos básicos para resolver ecuaciones de una variable.
2. **Ecuaciones diferenciales ordinarias.** Se estudian los algoritmos básicos de resolución de ecuaciones diferenciales, Métodos de Euler y Runge Kutta. Se trata de entender los fundamentos de tal manera se tengan las herramientas básicas para entender cualquier otro método.
3. **Sistemas lineales y valores propios.** En muchos modelos matemáticos se llega a tener que resolver un sistema lineal o tener que calcular los valores propios de una matriz (ojala simétrica). Por lo anterior se hace necesario un algoritmo

eficiente, se estudiarán algunos que dejarán sentadas las bases para entender como se resuelven sistemas lineales en computador.

4. **Diferencias finitas y método de elementos finitos.** Una buena parte de los modelos matemáticos usados en física, (biología y economía) se plantean con ecuaciones diferenciales parciales. Hay varias maneras de resolver el problema numéricamente. Aquí se estudiarán dos de las muy usadas y fundamentales: diferencias finitas y elementos finitos. En poco tiempo se hará una presentación rápida y somera pero suficiente para tener una buena idea de los algoritmos.

Metodología

-La única manera de aprender matemáticas, es con mucho trabajo activo personal. Esto implica preparar cada clase con la ayuda del texto y hacer una buena cantidad de ejercicios, para posteriormente aclarar dudas en clase. **NO SIRVE DE NADA ASISTIR A LA CLASE COMO SIMPLE ESPECTADOR.** Es más provechoso asistir a una conferencia habiendo trabajado anteriormente el tema.

- El profesor es responsable de hacer lo que esté en sus manos para que el estudiante aprenda, pero la responsabilidad del aprendizaje la tiene el estudiante.

- El principal objetivo es aprender, y normalmente se aprende mucho al trabajar cuidadosamente una gran cantidad de tiempo en un tema.

-Las clases magistrales, o conferencias, estarán a cargo del profesor. Las clases a cargo de asistentes graduados o monitores serán de dos tipos: uno ejercicios por parte de los alumnos y el otro tipo trabajo en una sala de cómputo con plataformas preparadas por el profesor para ilustrar los temas de la semana.

Textos guía

-J.W.Churchill, *Variable compleja y Aplicaciones*, Séptima edición McGraw-Hill,2004

-R. Burden, J.D. Faires, *numerical Analysis*, Sixth edition, Brooks/Cole Publishing Company, 1997

Objetivos

-Dominar los conceptos básicos del cálculo de variable compleja, manejar de igual manera funciones de variable real o compleja.

-Diseñar algoritmos eficientes para una serie de problemas matemáticos elementales: raíces de una función real o compleja, sistemas lineales reales o complejos y tener la capacidad de enfrentar un problema de ecuaciones diferenciales.

Sistema Evaluativo

Tres exámenes parciales: 45%

Un proyecto en análisis numérico: 15%

Quices, tareas, trabajo en clase, tareas en computador: 15%

Examen final 25%

| UNIVERSIDAD DE LOS ANDES | | DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS | |
|--|-------------|---|--|
| | | PROGRAMA DEL CURSO MATE | |
| | | II SEMESTRE DE 2009 | |
| TODAS LAS CLASES DEBEN INICIAR LABORES A LA HORA EN PUNTO Y TERMINAR 10' | | | |
| ANTES DE LA HORA | | | |
| TEXTOS: | | Variable Compleja y aplicaciones. J.W. Brown, R.V. Churchill, 7a. Ed. McGraw-Hill | |
| | | A FRIENDLY INTRODUCTION TO NUMERICAL ANALYSIS, B. Bradie, Prentice Hall. | |
| No. | Fecha | Teoría | Problemas |
| 1 | 3 Agosto Lu | | |
| 2 | 4 Ma | Cap 1: 1-6 | |
| 3 | 5 Mi | | Taller de repaso |
| 4 | 6 Ju | Cap 1: 7-10 | |
| | 7 Vi | Festivo | |
| 5 | 10 Lu | | |
| 6 | 11 Ma | Cap 2: 11-13 | |
| 7 | 12 Mi | | Pag 35:1,3,4.Pag. 42:1,3,4 |
| 8 | 13 Ju | Cap 2: 14-16 | |
| 9 | 14 Vi | | Quiz #1 |
| | 17 Lu | Festivo | |
| 10 | 18 Ma | Cap 2. 16-19 | |
| 11 | 19 Mi | | Pag.68:1,3,6,7,8,9.Pag.73:1,2.Pag.78:1,2 |
| 12 | 20 Ju | cap 2: 20-22 | |
| 13 | 21 Vi | | Quiz#2 |
| 14 | 24 Lu | | |
| 15 | 25 Ma | Cap 3: 28-29 | |
| 16 | 26 Mi | Primer parcial | |
| 17 | 27 Ju | cap 3:30-31 | |
| 18 | 28 Vi | | Pag.89:8,9,11.Pag.94:4,5 |
| 19 | 31 Lu | | |
| 20 | 1 Sept. Ma | Cap 3: 32-34 | |
| 21 | 2 Mi | | |
| 22 | 3 Ju | Cap 3:35 | |
| 23 | 4 Vi | | |
| 24 | 7 Lu | | |
| 25 | 8 Ma | cap 4:36-38 | |
| 26 | 9 Mi | | Quiz #3 |
| 27 | 10 Ju | Cap 4:39-41 | |
| 28 | 11 Vi | | Pag.115:2,3.Pag:10:2,3 |
| 29 | 14 Lu | | |
| 30 | 15 Ma | cap 4: 42-44 | |

| | | | |
|--|--------------|---|---------------------------|
| 31 | 16 Mi | | Quiz #4 |
| 32 | 17 Ju | Cap 4: 46-48 | |
| 33 | 18 Vi | Segundo parcial | Pag.129:7,9.Pag.141:1,2,5 |
| 34 | 21 Lu | | |
| 35 | 22 Ma | 1.2-1.3-1.4 | |
| 36 | 23 Mi | | 1.2:1,2.1.3:1,2,18 |
| 37 | 24 Ju | 2.1-2.3 | |
| 38 | 25 Vi | | |
| SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: 28 DE SEPT. 7 OCTUBRE 2 | | | |
| | 2 Octubre Vi | Entrega del 30% | |
| 39 | 5 Lu | | |
| 40 | 6 Ma | 2.3-2.5 | |
| 41 | 7 Mi | | 2.3:5,7.2.4:1,3,6 |
| 42 | 8 Ju | 3.1-3.3 | |
| | 8 Ju | Día del estudiante después de la 1 p.m. | |
| 43 | 9 Vi | | |
| | 9 Vi | Ultimo día de retiros | |
| | 12 Lu | Festivo | |
| 44 | 13 Ma | 3.4-3.6 | |
| 45 | 14 Mi | | 3.3:2,5,6.3.5:5,8,11 |
| 46 | 15 Ju | 3.7-3.8 | |
| 47 | 16 Vi | | |
| 48 | 19 Lu | | |
| 49 | 20 Ma | 3.9-3.10 | |
| 50 | 21 Mi | III-Parcial | |
| 51 | 22 Ju | 4.1-4.4 | |
| 52 | 23 Vi | | |
| 53 | 26 Lu | | |
| 54 | 27 Ma | 7.1-7.2 | |
| 55 | 28 Mi | | 7.2:1,3,9,18,23 |
| 56 | 29 Ju | 7.3-7.5 | |
| 57 | 30 Vi | | |
| | 2 Nov. Lu | Festivo | |
| 58 | 3 Ma | 8.1-8.3 | |
| 59 | 4 Mi | | 8.1:1,3,7.8.2:2,5,8,15 |
| 60 | 5 Ju | 8.4-9.1 | |
| 61 | 6 Vi | | |
| 62 | 9 Lu | | |
| 63 | 10 Ma | 9.2-9.4 | |
| 64 | 11 Mi | | 9.1:2,3,4 |
| 65 | 12 Ju | 9.5 | |
| 66 | 13 Vi | | |

| | | | |
|---|-------|-------------------|-----------------------|
| | 16 Lu | Festivo | |
| 67 | 17 Ma | Elementos finitos | |
| 68 | 18 Mi | | |
| 69 | 19 Ju | Elementos finitos | |
| 70 | 20 Vi | | Entrega del proyecto. |
| | | | |
| EXAMENES FINALES: 23 de noviembre / 7 de diciembre | | | |
| | | | |
| EVALUACIÓN DEL CURSO: Primera parte: 40% | | | |
| Exámenes parciales, interrogatorios orales, tablero, quices, etc. | | | |
| Segunda parte: 35% | | | |
| Exámenes parciales, interrogatorios orales, tablero, quices, etc. | | | |
| Examen final:25% TOTAL:100% | | | |