



Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

Salta, 21 de Septiembre de 2.006

685/06

Expte. N° 14.165/06

VISTO:

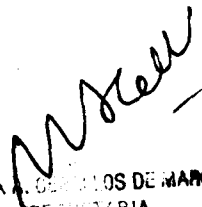
La presentación efectuada por el Dr. Ricardo Oscar Grossi, Profesor a cargo de la asignatura **Matemática Aplicada** mediante la cual eleva el **programa analítico, la bibliografía y el reglamento interno** de promoción de la asignatura (Código 11) **Matemática Aplicada del Plan de Estudio 1999 Modificado** de la carrera de **Ingeniería Civil** de esta Facultad; teniendo en cuenta que la documentación cuenta con la anuencia de la Escuela respectiva; atento que mediante Despacho N° 177/06 la Comisión de Asuntos Académicos aconseja su aprobación y en uso de las atribuciones que le son propias,

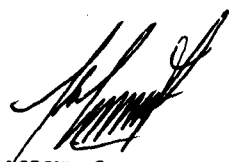
EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
(En su sesión Ordinaria del 30 de Agosto de 2.006)

RESUELVE

ARTICULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia a partir del período lectivo 2.006 el programa analítico, la bibliografía y el reglamento interno de cursado y promoción de la asignatura (Código 11) **MATEMATICA APLICADA**, del Plan de Estudio 1999 Modificado de la carrera de Ingeniería Civil de esta Facultad, propuesto por el Dr. Ricardo Oscar GROSSI, Profesor de la cátedra.

ARTICULO 2°.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría de la Facultad, a la cátedra y siga por Dirección Administrativa Académica a los Departamentos Alumnos y Docencia para su toma de razón y demás efectos.
mv.


Ing. MARIA A. GONZALEZ DE MARQUEZ
SECRETARIA
FACULTAD DE INGENIERIA


Ing. LORGIO MERCADO FUENTES
DECANO
FACULTAD DE INGENIERIA



Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-2-

Materia : MATEMATICA APLICADA

Código : C-11

Carrera : Ingeniería Civil

Plan 1999 Modificado

Profesor: Dr. Ricardo Oscar GROSSI

Año : 2.006

Res. N° 685-06

1. INTRODUCCION

- 1.1 Objetivos y consideraciones generales.
- 1.2 Repaso y desarrollo de conocimientos previos.

2. RESOLUCION NUMERICA DE ECUACIONES ALGEBRAICAS NO LINEALES

- 2.1 Definiciones y terminología.
- 2.2 Método de iteración de punto fijo.
- 2.3 Métodos de acotación de raíces: método de bisección y método de Regula Falsi.
- 2.4 Métodos que aplican la pendiente de una recta: método de Newton y método de la recta secante.
- 2.5 Resolución numérica de ecuaciones que tienen raíces múltiples.
- 2.6 Sistemas de ecuaciones no lineales.

3. RESOLUCION NUMERICA DE SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.

- 3.1 Definiciones y terminología.
- 3.2 Sistemas de ecuaciones con matriz de coeficientes diagonal. Sistemas con matriz de coeficientes triangular.
- 3.3 El método de eliminación de Gauss básico.
- 3.4 Estrategias para la selección de pivotes en el método de Gauss.
- 3.5 Resolución de sistemas de ecuaciones lineales mediante métodos iterativos: Método de Jacobi y método de Gauss - Seidel.
- 3.6 Sistemas de ecuaciones no lineales.

4. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN

- 4.1 Definiciones y terminología.
- 4.2 Ecuaciones diferenciales a variables separables.
- 4.3 Ecuaciones que se reducen a separables.
- 4.4 Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones que se reducen a homogéneas.
- 4.5 Ecuaciones diferenciales de forma exacta.
- 4.6 Ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.



4.7 Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.

4.8 Aplicaciones

- Modelos que describen el comportamiento de masas puntuales.
- Cable tendido fijo por dos puntos
- Vaciado de recipientes.
- Otras aplicaciones en física e ingeniería.

5. **ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE ORDEN SUPERIOR**

5.1 Introducción: ecuaciones lineales de segundo orden.

5.2 Ecuaciones homogéneas con coeficientes constantes.

5.3 Ecuaciones no homogéneas. Método de los coeficientes indeterminados.

5.4 Ecuaciones lineales de orden n.

5.5 Ecuaciones lineales con coeficientes analíticos. Método de las series de potencias.

5.6 Problemas de contorno y autovalores.

5.7 Aplicaciones

- Vibraciones mecánicas libres.
- Vibraciones forzadas y resonancia.
- Deflexiones de vigas.
- Pandeo de columnas.

6. **SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE PRIMER ORDEN**

6.1 Sistemas lineales de primer orden.

6.2 El método de los autovalores para sistemas homogéneos.

6.3 Problemas de valores iniciales en sistemas homogéneos con coeficientes constantes.

6.4 Aplicaciones

- Vibraciones mecánicas de sistemas de masas.
- Vibraciones inducidas en edificios por acción sísmica.

7. **SERIES DE FOURIER**

7.1 Introducción. Consideraciones previas

7.2 Funciones periódicas y series trigonométricas.

7.3 Series de senos y cosenos.

A

M

R



Universidad Nacional de Salta

**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-4-

7.4 Aplicaciones

- Oscilaciones forzadas mediante fuerzas externas periódicas.
- Oscilaciones forzadas con amortiguamiento.

8. TRANSFORMADAS DE LAPLACE.

8.1 Definición retransformada de Laplace y propiedades generales.

8.2 Transformada de la función derivada y de la función integral.

8.3 Convolución. Propiedades.

8.4 Cálculo de transformadas inversas.

8.5 Resolución de problemas de valores iniciales.

8.6 Aplicaciones

- Vibraciones mecánicas.

9. ECUACIONES DIFERENCIALES A DERIVADAS PARCIALES.

9.1 Definiciones y clasificación.

9.2 Propiedades fundamentales de las ecuaciones elípticas, parabólicas e hiperbólicas.

9.3 El método de separación de variables.

9.4 Ecuación de ondas, ecuación de calor y ecuación de Laplace.

9.5 Aplicaciones

- Conducción del calor: calentamiento de varillas.
- Comportamiento de cuerdas y membranas vibrantes.
- Análisis del comportamiento dinámico de vigas y placas.

10. METODOS NUMERICOS PARA LA RESOLUCION DE ECUACIONES DIFERENCIALES.

10.1 Conceptos fundamentales.

10.2 Solución numérica de problemas de valores iniciales de primer orden: el método de Euler.

10.3 Error local de discretización y Error global de discretización.

10.4 Consistencia y estabilidad de métodos de ecuaciones en diferencias.

10.5 Método de Taylor y métodos de Runge-Kutta.

10.6 Métodos de pasos múltiples.

10.7 Método predictor - corrector.

10.8 Problemas de valores iniciales en sistemas de ecuaciones diferenciales.

10.9 Problemas de valores iniciales que involucran a ecuaciones diferenciales de orden superior.

10.10 Resolución numérica de Problemas de contorno.

..//



BIBLIOGRAFIA.

1. APOSTOL T. 1973, Calculus, Editorial Réverté.
2. ATKINSON, K. (1978). An Introduction to Numerical Análisis, John Wiley & Sons, Inc., New York.
3. BIRKHOFF, G y ROTA G, 1989, Ordinary Differential Equations, John Wiley & Sons, Inc., New York.
4. BURDEN, R.L. y J.D. FAIRES (1985). Análisis Numérico, Grupo Editorial Iberoamericana, México.
5. CHURCHILL R. 1966, Series de Fourier y Problemas de Contorno, 2da. Edición. Ediciones del Castillo. Madrid.
6. CODDINGTON, E.A. y N. LEVINSON N. 1955, Theory of Ordinary Differential Equations, Mc Graw Hill Book Company, New York.
7. CONTE, S.D. y CARL DE BOOR (1974). Análisis Numérico Elemental, Mc Graw Hill, México.
8. EDWARDS, C.H. y PENNEY D. 2001, 2da. Edición, Ecuaciones Diferenciales. Prentice Hall, México.
9. ELSGOLTZ, L. 1977, Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Variacional. Editorial Mir, Moscú.
10. GEAR, C. W. 1971, Numerical Initial Value Problems in Ordinary Differential Equations, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.
11. GELFAND, I y FOMIN, S. 1963, Calculus of Variations, Prentice Hall Englewood Cliffs, N.J.
12. GROSSI, R. y ALBARRACIN, C. 2000, Introducción al Análisis Numérico, Ediciones Magna Publicaciones. San Miguel de Tucumán, Argentina.
13. HABERMAN, R. 1987, Elementary Applied Partial Differential Equations, Segunda Edición, Prentice - Hall, Inc. Englewood Cliffs, N.J.
14. ENRICI, P. 1962, Discrete Variable Methods in Ordinary Differential Equations, John Wiley & Sons, Inc. New York.
15. HAIRER, E., NORSETT. Y WANNER G. 1993, Solving Ordinary Differential Equations I, Nonstiff Problems. Springer Verlag, New York.
16. KOLMOROGOV A. y FOMIN S. 1975 Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis Funcional, Editorial MIR, Moscú.
17. KREIDER D. et.al. 1971, Introducción al Análisis Lineal, Fondo Educativo Interamericano. Tomo I.
18. KREIDER D. et. al 1971, Introducción al Análisis Lineal, Fondo Educativo Interamericano. Tomo II.
19. KREYZIG, E. 1978. Introductory Functional Análisis With Applications, John Wiley & Sons.
20. MACKIE A.G. 1965, Boundary Value Problems, Oliver & Boyd, London.
21. MARON, M.J. 1987, Numerical Analysis: A Practical Approach, segunda edición, Macmillan Publishing Co, New York.
22. MIKHAILOV v. L978 Partial Differential Equations, MIR Moscú.

AH

MS

BA




Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-6-

23. NAKAMURA, S. 1991, Applied Numerical Methods with Software, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J.
24. NOBLE, B. y J.W. DANIEL 1989, Algebra Lineal Aplicada, Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A., México.
25. PERAL I. 1995 Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales, Addison Wesley UA de Madrid.
26. PETROVSKI I.G. 1966, Ordinary Differential Equations, Prentice Hall, N.J.
27. PONTRYAGIN L.S. 1962, Ordinary Differential Equations, Addison-Wesley, U.S.A.
28. REY PASTOR, J., PI CALLEJA P. y TREJO C., 1961, Análisis Matemático, vol III, Edit. Kapelusz, Bs.As.
29. SAGAN H. 1961, Boundary and Eigenvalue Problems in Mathematical Physics. John Wiley, New York.
30. SIMMONS, G. 1993, 2da. Edición, Ecuaciones Diferenciales, Mc Graw Hill Book Company, New York.
31. WEINBERGER, H. 1986, 2da. Edición, Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales, Editorial Reverté, Barcelona.
32. ZILL, D.G. 1988, 2da. Edición, Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamericana, México.


Dr. Ricardo Oscar GROSSI





Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-7-

Materia : MATEMATICA APLICADA
Carrera : Ingeniería Civil
Profesor: Dr. Ricardo Oscar GROSSI
Año : 2.006

Código : C-11
Plan 1999 Modificado
Res. N° 685-06

REGLAMENTO INTERNO

Carga horaria: 7 horas semanales distribuidas en 4 horas de teoría y 3 horas de prácticas.

ETAPAS

- 1. Etapa Normal de Cursado (o Primera Etapa):** es la que se desarrolla en el período en el cual la cátedra imparte los conocimientos de la materia, según lo indica el actual Plan de Estudios y en la cual se lleva a cabo una evaluación de carácter continuo.
- 2. Etapa de Recuperación (o Segunda Etapa):** en esta etapa se encuentran los alumnos que no hayan promocionado la materia en el período normal de cursado y cumplan con las condiciones que se fijan más adelante.
Esta etapa se caracteriza porque no se imparten nuevos conocimientos. Es una etapa en la que la cátedra brindará asesoramiento, evacuará dudas y evaluará el estado de conocimientos adquiridos por el alumno

TERMINOLOGIA A UTILIZAR

Puntaje: en adelante se denominará así a la valoración comprendida en la escala 0 a 100.

Calificación o nota: es el número entero en la escala de 1-10 en que se convierte el puntaje mediante una tabla establecida al efecto.

ETAPA NORMAL DE CURSADO (PRIMERA ETAPA)

Condiciones necesarias:

Durante esta etapa el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Tener una asistencia a clases prácticas no menor al 80 % del total que se imparte.
- Tener aprobado el 100 % de los Trabajos Prácticos.
- Tener un puntaje mínimo de cuarenta puntos en cada examen parcial o en el correspondiente examen recuperatorio, para continuar con el cursado normal de la materia.
- Tener dedicación, tanto en las clases teóricas como en las prácticas.



Cualquier alumno podrá presentarse a la recuperación de cada parcial, independientemente del puntaje obtenido en el mismo. La nota definitiva es la obtenida en la recuperación.

ASPECTOS DE LAS EVALUACIONES

En las evaluaciones se tiene en cuenta tres aspectos básicos descriptos a continuación:

A: Exámenes Parciales y Examen Integrador: comprenden evaluaciones de un conjunto de temas de la materia que trata tanto sobre aspectos teóricos como prácticos. En puntaje se establece de 0 a 100. El número de evaluaciones parciales será de 2 (dos). **El segundo parcial es un examen integrador.** Este último tiene por finalidad lograr que el alumno tenga una visión global de la materia y **será calificado como un parcial.**

El alumno deberá obtener como mínimo 40 (cuarenta) puntos en cada uno de los parciales o en el correspondiente recuperatorio, a efectos de continuar con el normal cursado de la materia. El promedio de las notas de los parciales tendrá un factor de ponderación de 0.60 en la nota de promoción de la materia.

B: Tareas Varias: aquí se incluyen puntajes por trabajos prácticos de resolución de problemas de interés en la física y la ingeniería. El puntaje se establece de 0 a 100.

C: Evaluación por tema: corresponde a evaluaciones por temas, cuestionarios, evaluaciones rápidas al comenzar y/o finalizar un trabajo práctico. El puntaje se establece de 0 a 100.

PUNTAJE FINAL DE LA ETAPA NORMAL DE CURSADO (PRIMERA ETAPA).

El puntaje final se establece por medio de una fórmula, donde se pondera cada aspecto de las evaluaciones, según sigue:

$$PF = 0,6 * \text{Puntaje promedio de A} + 0,15 * \text{Puntaje promedio de B} + 0,25 * \text{Puntaje promedio de C}$$

Donde PF denota el puntaje final de la etapa normal de cursado (Primera Etapa).

Los alumnos que al finalizar el cursado de la materia en la etapa normal o primera etapa, hayan obtenido un puntaje comprendido entre 0 y 39 puntos o no hayan cumplido con las **condiciones necesarias** antes establecidas, quedan **libres** en la materia.



Universidad Nacional de Salta
**FACULTAD DE
INGENIERIA**

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA
T.E. (0387) 4255420 - FAX (54-0387) 4255351
REPUBLICA ARGENTINA
E-mail: unsaing@unsa.edu.ar

-9-

Los alumnos que al finalizar el cursado de la materia hayan obtenido un puntaje entre cuarenta (40) y sesenta y nueve (69) pasan a la **etapa de recuperación**.

CALIFICACION FINAL DE LA ETAPA NORMAL DE CURSADO

La calificación final será establecida en la escala 1-10, vigente en esta Universidad mediante la aplicación de la siguiente tabla:

70-75	7
76-85	8
86-95	9
96-100	10

ETAPA DE RECUPERACIÓN (SEGUNDA ETAPA)

Se lleva a cabo durante el período en que no se dictan clases, mediante un examen teórico práctico, el cual no tiene recuperación. En el mismo se determinará si el alumno tiene los conocimientos suficientes para promocionar la materia.

PUNTAJE FINAL DE LA ETAPA DE RECUPERACIÓN (SEGUNDA ETAPA)

Los alumnos aprueban la etapa de recuperación si obtienen **un mínimo de sesenta (60) puntos**.

Los alumnos que al finalizar esta etapa **no obtienen** el puntaje mínimo indicado quedan en condición de **Libres**.

El puntaje final resultará de promediar los puntajes obtenidos en ambas etapas (Primera y Segunda) y será transformado a la escala de calificación final que se detalla más adelante.

$$PF = (\text{Puntaje de Primera Etapa} + \text{Puntaje de Segunda Etapa}) / 2$$

CALIFICACION FINAL DE LA ETAPA DE RECUPERACIÓN (SEGUNDA ETAPA)

La calificación final será establecida en la escala 1-10, vigente en esta Universidad mediante la aplicación de la siguiente tabla:

50-55	4
56-65	5
66-75	6
76-85	7

Dr. Ricardo Oscar GROSSI