

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
ASIGNATURA: **MATEMÁTICA APLICADA**

Planificación correspondiente a las carreras de Ingeniería Civil.

AÑO ACADÉMICO 2012

1. UBICACIÓN

Módulo 4 (corresponde segundo semestre, segundo año)

Correlativas anteriores: Física II y Análisis Matemático

Correlativa posterior:

2. PRESENTACIÓN

2.1 Ubicación de la materia como tramo de conocimiento de una disciplina

Si aceptamos que la Topología, el Álgebra y el Análisis conforman disciplinas básicas de la Matemática, esta asignatura se nutre de tales disciplinas a un menor nivel de abstracción, para su aplicación en las disciplinas científicas propias de las carreras indicadas.

2.2 Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje

Los exigidos por el Plan de Estudio son considerados suficientes.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

En general, aceptamos el marco conceptual expresado en Resolución

Ministerial 1232 del 20/12/2001:

“El objetivo de los estudios en Matemática es contribuir a la formación lógica deductiva del estudiante, proporcionar una herramienta heurística y un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza. Estos estudios estarán orientados al énfasis de los conceptos y principios matemáticos más que a los aspectos operativos”.

De allí, se propone:

Planteado un problema físico, el estudiante deberá ser capaz de

- describir al modelo matemático del estado de equilibrio dinámico del sistema físico, es decir:
- establecer un modelo matemático del modelo físico logrado;

- obtener resultados o magnitudes de interés aplicando los algoritmos, conceptos y razonamientos matemáticos conducentes a la
- interpretación de los resultados y a una óptima decisión.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

3.3. QUE EL ALUMNO

A. Identifique en un sistema físico los parámetros intrínsecos fundamentales, concentrados o distribuidos, de los sistemas físicos vinculados a su carrera.

B. Sobre la base de las leyes naturales que describen el comportamiento del sistema, sea capaz de representar el modelo matemático necesario para el análisis del sistema.

C. Amplíe su habilidad para resolver problemas mediante la aplicación de métodos numéricos específicos.

D. Se capacite en el análisis de las distintas funciones prácticas notando que, en la generalidad de los casos, las mismas pueden representarse por "suma" de funciones elementales.

E. Analice que todo cambio de estado de un sistema físico va precedido por una *situación transitoria* que depende básicamente del *estado primitivo* del sistema y no de la excitación motivadora del cambio.

F. Aplique en sistemas físicos reales los elementos matemáticos ya conocidos en el ciclo básico y sea capaz de deducir aquellos nuevos elementos tendientes a colaborar en la solución de problemas prácticos de la ingeniería.

G. Sea capaz de seleccionar y emplear apropiadamente los avances tecnológicos actuales al servicio de la investigación y del campo profesional.

3.3. OBJETIVOS FORMATIVOS

A - Capacidad de discernimiento e imaginación.

B - Capacidad de análisis. Desarrollo de la capacidad de interpretación de los procesos reales.

C - Capacidad de discernimiento apropiado. Desarrollo de la capacidad de síntesis.

D - Capacidad de desenvolvimiento en el lenguaje y contacto hombre máquina.

3.4. CONTENIDO SINTÉTICO

Raíces de Ecuaciones. Ajuste de Curvas. Diferenciación e Integración Numérica. Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales. Sistemas y Modelos Físicos. Modelos matemáticos. Problema de Valores Iniciales. Estado transitorio y permanente. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Resolución por Métodos Numéricos. Series y Transformadas de Fourier. Aplicaciones. Transformada de Laplace. Ecuaciones Diferenciales Parciales. Teoría de Funciones de Variable Compleja. Diagrama de polos y ceros. Aplicación de sistemas computacionales.

4. PROGRAMACIÓN ANALÍTICA

TEMA 1 : RAÍCES DE ECUACIONES

Aproximación y Errores. Raíces de Ecuaciones. Fundamentos matemáticos. Métodos. Métodos directo y gráfico. Métodos que usan intervalos: Bisección y Regula falsi. Métodos abiertos: Iteración de punto fijo, Newton-Raphson y de la secante. Aplicación en problemas reales de la ingeniería.

TEMA 2 : AJUSTE DE CURVAS – DIFERENCIACION E INTEGRACION NUMERICA

Fundamentos matemáticos. Regresión con mínimos cuadrados. Regresión lineal. Regresión polinomial. Lineal múltiple. Interpolación. Polinomios de Newton y de Lagrange. Modelos aplicables en ingeniería. Diferenciación Numérica. Métodos de Integración. Regla del Trapecio. Regla de Simpson. Cuadratura de Gauss

TEMA 3: PROBLEMAS DE VALORES INICIALES

Sistemas físicos básicos de la ingeniería. Sistemas energéticos. Características no lineales. Modelos físicos lineales. Sistemas de parámetros concentrados. Variables de estado. Ecuaciones de estado. Modelos matemáticos. Propiedades generales de las ecuaciones diferenciales lineales. Soluciones transitorias y de estado permanente. Interpretación geométrica, física y dimensional de las soluciones. Teorema de existencia y unicidad de la solución.

TEMA 4: ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (EDO)

Determinación de la respuesta de un sistema lineal de segundo orden.

Ecuación diferencial homogénea. Análisis de las distintas situaciones; casos sobre-amortiguado, critico y oscilatorio. Respuestas a excitaciones típicas de la ingeniería.

TEMA 5: MÉTODOS ANALÍTICOS Y NUMÉRICOS EN LAS EDO

Métodos de reducción de orden y de variación de parámetros. Aplicaciones. Método de Euler y mejorados. Métodos de Runge-Kutta. Comparación y errores en los órdenes. Aplicaciones concretas en ingeniería. Uso de Sistemas computacionales.

TEMA 6: SISTEMAS DE PARÁMETROS DISTRIBUIDOS

Los sistemas de parámetros distribuidos. Determinación de modelos matemáticos específicos. Ecuaciones diferenciales parciales lineales. Enfoque matricial en su clasificación: Elípticas, Parabólicas, Hiperbólicas. Propiedades. Problemas de Contorno.

Tratamiento de las ecuaciones de Laplace, de Onda, de Calor, de Poisson, del telegrafista.

TEMA 7: SERIES Y TRANSFORMADAS DE FOURIER

Funciones continuas por partes. Desarrollo en serie de Fourier de Funciones periódicas. Forma exponencial. Espectro de frecuencias. Condiciones de simetría. Interpretación fasorial. Funciones transitorias. Integrales de Fourier. Función espectral. Función de transferencia. Análisis de sistemas físicos por aplicación de la Transformada de Fourier.

TEMA 8: TRANSFORMADA DE LAPLACE

De la Transformada de Fourier a la de Laplace. Función escalón de Heaviside. Función de orden exponencial. Propiedades de la Transformada de Laplace. Transformada de funciones. Transformada de Laplace de operaciones. Teoremas relacionados.

TEMA 9: FUNCIONES DE UNA VARIABLE COMPLEJA

Funciones elementales. Derivación. Condiciones de Cauchy-Riemann. Integración. Formula integral de Cauchy. Puntos singulares. Residuos. Transformación conforme. Teoremas fundamentales. Aplicaciones.

TEMA 10: APLICACIONES DE LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

La transformada inversa de Laplace. Teorema del desarrollo de Heaviside. Teorema del residuo. Diagrama de polos y ceros. Resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Función de transferencia. Análisis de la respuesta de un sistema. Función impulso o "delta" de Dirac. Integral de convolución. Respuesta a excitaciones típicas. Conversión de una ecuación diferencial parcial.

5. PROGRAMACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las clases serán presenciales, coloquiales, y de carácter teórico-práctico. Una exposición de los conceptos fundamentales de los temas previstos en la programación se presenta como incentivadora de la participación del estudiante, especialmente en aspectos de índole deductivo constructivista.

Se presentarán problemas típicos característicos de cada subunidad temática, su resolución, y otras que el estudiante completará fuera de las horas presenciales. En las situaciones factibles por el contenido temático, se iniciará el desarrollo teórico sobre la base de un sistema físico real, la obtención del modelo físico relevante para el caso, el establecimiento del modelo matemático descriptivo, el análisis del modelo matemático y la interpretación analítica y gráfica de los resultados.

Para fomentar la capacidad investigadora y la capacidad de análisis y síntesis se darán tareas monográficas grupales seleccionando los temas en base a las orientaciones o preferencias detectadas en los estudiantes.

En la faz aplicativa se hará uso de un sistema computacional participando al estudiante de su operación, de los métodos numéricos orientados y de la programación requerida en el lenguaje de alto nivel seleccionado.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

_ KREYSZIG, Erwin, "Matemáticas Avanzadas para ingeniería" Editorial Limusa, 1978.

_ BOYCE, William y DiPRIMA, Richard: "Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera" – Editorial LIMUSA, 4ta. Edición.

_ PIPES, Luis; "Matemáticas Aplicadas para Ingenieros y Científicos". Editorial Mc Graw Hill.

_ SPIEGEL, Murray; "Matemáticas Superiores para Ingenieros y Científicos. Ed. Mc Graw Hill.

6.2. BIBLIOGRAFÍA ESPECIFICA

1. AGNEW, Ralph Palmer; "Ecuaciones Diferenciales"; Ed. Unión Tipográfica, Ed. Hispano Americana.
2. AYRES, Frank; "Matrices". Ed. Mc Graw Hill.
3. BIRCHOFF, Garret y ROTA, Gian Carlo; "Ordinary Differential Equations". Ed. Blidall Publ.
4. BRANDT, Siegmund; "Statistical and Computational Methods in Data Analysis"; Ed. North Holland Publ. Comp.
5. BURDEN, Richard L. Y FAIRES, J. Douglas, Analisis Numerico, Septima Edicion, Thomson Learning.
6. CHAPRA, Steven, "Métodos Numéricos para Ingenieros", McGraw -Hill

7. CHENG, "Analysis of Linear Systems"; Ed. Addison Wesley Publ Comp.
8. CHURCHIL, Ruel V., "Series de Fourier y Problemas de Contorno"; Mc Graw Hill.
9. CHURCHILL, Ruel; "Teoría de Funciones de Variable Compleja; Mc Graw Hill.
10. HOLBROCK, "Transformada de Laplace para Ingenieros"; Ed. Limusa.
11. KUO, Shan S.; "Computer Applications of Numerical Methods"; Addison-Wesley
12. MYKHLIN, S.G.; "Mathematical Phisics, an advanced course"; Ed. North Holland
13. OSTLE, "Estadística Aplicada" - Ed. C.E.S.C.A.
14. PERZEN, E.; "Modern Probability Theory and its Applications; Ed. John Willey.
15. REDDICK - MILLER; "Matemáticas Superiores para Ingenieros. Compañía Ed. Continental S.A.
16. SCHEID, Francis; "Introducción a la Ciencia de las Computadoras. Mc Graw Hill.
17. SCHNEIDER, Hans y BAKER, George; "Matrices and Linear Algebra"; Ed. Holt, Rinehart and Winston Inc.
18. SIMONS, G.F.; "Introduction to Topology and Modern Analysis"; Mc Graw Hill.

7. EVALUACIÓN

7.1 EVALUACIÓN FORMATIVA

Se prevé tres evaluaciones formativas correspondientes cada una a dos unidades didácticas, al finalizar el estudio de las unidades II, IV, y VI respectivamente. Son coevaluadoras y facilitadoras del feedback de los subtemas necesarios. No son de carácter eliminatorio, pudiendo el alumno, hasta el cierre del año académico recuperar los temas no aprobados.

7.2 EVALUACIÓN INTEGRADORA

Se efectuará sin bolillero, con la modalidad adoptada por el Tribunal Examinador designado por la UNSE, sobre la base de interrogatorio oral o escrito conceptual de los distintos temas de la programación analítica.

8. CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

A los fines de obtener la regularidad, el estudiante debe:

- 8.1 Aprobar el 100 % de los Trabajos Prácticos dados. Pueden recuperar trabajos no aprobados o ausentes que no superen el porcentaje del 70%.
- 8.2 Asistir al 70 % del total de las clases de la asignatura.

8.3 Aprobar las evaluaciones parciales que se dictaren. Pueden hasta el cierre del año académico correspondiente o el plazo estipulado por la Facultad.

A los fines de la aprobación de la asignatura: En caso de alumno regular, aprobar el examen final constituido por la UNSE a tal efecto. En caso de alumno libre, aprobar los requisitos impuestos por el reglamento de alumnos para tales casos y el examen final constituido por la UNSE.

Lic. Julio Ernesto Zurita

Profesor Asociado

Ing. Pablo R. Saracho

Profesor Adjunto

Ing. Ángel Rossi

Jefe de Trabajos Prácticos