

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 Agrimensura, Eléctrica, Electromecánica, Electrónica, Hidráulica y Vial.

AÑO ACADÉMICO 2012

1. UBICACIÓN

Módulo 4 (corresponde segundo semestre, segundo año)

Correlativas anteriores: Física II y Análisis Matemático

Correlativa posterior: Electrotecnia I

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 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.

4. CONTENIDO SINTÉTICO

Del Plan de Estudios

Raíces de Ecuaciones. Aproximación y errores. Fundamentos Matemáticos. Métodos directos y gráficos Métodos que usan intervalos: Bisección y Regula falsi. Métodos abiertos: Iteración de punto fijo, Newton Raphson y de la secante. Aplicaciones a problemas de ingeniería. Ajuste de Curva. Interpolación. Polinomios de Newton y de Lagrange. Modelos aplicables a la ingeniería. Métodos Analíticos y Numéricos en las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Métodos de reducción de orden y de variación de parámetros. Método de Euler y mejorados. Métodos de Runge-Kutta. Comparación y errores en los órdenes. Series y Transformadas de Fourier. Aplicaciones. Transformada de Laplace. Ecuaciones Diferenciales Parciales. Aplicaciones concretas en ingeniería. Uso de sistemas computacionales.

5. PROGRAMACIÓN ANALÍTICA

TEMA 1: RAÍCES DE ECUACIONES

Errores. Modelos y Aproximación. Definiciones. Dígitos significativos. Propagación de errores. Aplicaciones.

Raíces de Ecuaciones. Fundamentos. Teorema de Bolzano. Método de la bisección. Método de las aproximaciones sucesivas. Método de Newton. Método de la secante. Método de Steffensen. Método de la falsa posición. Puntos fijos e iteración funcional Aplicaciones.

TEMA 2: AJUSTE DE CURVAS

Fundamentos matemáticos. Regresión con mínimos cuadrados. Regresión lineal. Regresión polinomial. Lineal múltiple. Interpolación. Polinomios de Newton y de Lagrange. Modelos aplicables en ingeniería.

TEMA 3: PROBLEMAS DE VALORES INICIALES

Sistemas físicos básicos de la ingeniería. Características no lineales de los sistemas físicos. Modelos físicos lineales. Modelos de parámetros concentrados y sus modelos matemáticos. Aplicaciones. Propiedades generales de las ecuaciones diferenciales lineales. Ecuación de primer orden. 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 sobreamortiguado, crítico y oscilatorio. Respuestas a excitaciones típicas de la ingeniería. Fenómeno de Resonancia.

TEMA 5: MÉTODOS ANALÍTICOS Y NUMÉRICOS EN LAS EDO

Métodos de Reducción de orden (D'Alembert) y de Variación de parámetros (Lagrange). Método de Coeficientes Indeterminados. 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. 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 tramos. Desarrollo en serie de Fourier de funciones periódicas. Formas trigonométricas. Condiciones de simetría. Forma exponencial. Espectro de frecuencias.. 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 Pulso. Función Impulso. Funciones Laplace-transformables. Propiedades de la Transformación de Laplace. Transformada de funciones y de operaciones. Teoremas relacionados. Aplicaciones.

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. Usos de la función impulso o "delta" de Dirac. Integral de convolución. Respuesta a excitaciones típicas. Conversión de una ecuación diferencial parcial.

6. PROGRAMACION PRÁCTICA

Trabajo Práctico Nº 1: Conceptos básicos y errores (Resolución de Situaciones Problemáticas)

Conceptos básicos: modelos, algoritmos y sus representaciones.

Cifras significativas.

Errores: relativos, absolutos, porcentuales, de truncamiento, de redondeo.

Propagación de errores.

Trabajo Práctico Nº 2: Solución Numérica de Ecuaciones (Resolución de Situaciones Problemáticas y aplicaciones en MATLAB)

Aproximaciones sucesivas.

Métodos de Newton Raphson, de Newton de segundo orden, de von Mises.

Ecuaciones algebraicas: teorema del residuo.

Raíces racionales e irracionales.

Trabajo Práctico Nº 3: Ajuste de Curvas (Resolución de Situaciones Problemáticas y aplicaciones en MATLAB)

Regresión lineal y polinomial. Uso de mínimos cuadrados.

Interpolación de Newton y de Lagrange.

Ajuste no lineal con Transformaciones.

Trabajo Práctico Nº 4: Problemas de Valor Inicial

Planteo de Ecuaciones Diferenciales por:

Cuerpo que cae en aire o líquido.

Interacción de modelos físicos concentrados

Resolución analítica de Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden.

Trabajo Práctico Nº 5: Modelos de Segundo Orden

Análisis e interpretación en casos sobreamortiguado, crítico y oscilatorio amortiguado.

Planteo de Resonancia en sistemas

Trabajo Práctico Nº 6: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (Resolución de Situaciones Problemáticas y aplicaciones en MATLAB)

Aplicación de Método D'Álembert en la solución transitoria.

Aplicación de Métodos de Lagrange y Coeficientes Indeterminados en la solución de estado permanente.

Aplicación de Métodos de Euler y Runge-Kutta en la Solución General.

Trabajo Práctico Nº 7: Ecuaciones Diferenciales Parciales (Resolución de Situaciones Problemáticas)

Generación de Modelos de Parámetros Distribuidos según énfasis curricular: Calor Poisson, Onda, Laplace.

Aplicación de Método de Separación de Variables.

Trabajo Práctico Nº 8: Series y Transformadas de Fourier (Resolución de Situaciones Problemáticas y aplicaciones en MATLAB)

Planteo de Desarrollos en Serie de Fourier de funciones periódicas típicas en ingeniería. Usos de funciones trigonométricas y complejas.

Análisis de funciones no periódicas transitorias. Espectro de Frecuencias.

Análisis de la Transformada de Fourier de la función pulso.

Trabajo Práctico Nº 9: Transformada de Laplace y Variable Compleja (Resolución de Situaciones Problemáticas y aplicaciones en MATLAB)

Transformadas directas e inversas de Laplace de variadas funciones.

Aplicación de variable compleja y Heaviside en la resolución de Transformadas inversas de Laplace.

Interpretación del Plano de polos y ceros de funciones.

Trabajo Práctico Nº 10: Aplicaciones de la Transformación de Laplace (Resolución de Situaciones Problemáticas y aplicaciones en MATLAB)

Cálculo de funciones de transferencia de modelos según currícula.

Comportamiento transitorio por función impulso de Dirac.

Resolución de Ecuaciones Diferenciales.

Resolución de Sistemas de Ecuaciones de Primer Orden.

Trabajo Práctico Nº 11: Integrador de problemáticas.

Trabajos grupales según especialidad a nivel de Taller.

7. 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.

8. REQUISITOS DE REGULARIDAD

a) Asistencia al 80 % del total de clases.

b) Aprobar el 100 % de Trabajos Prácticos de Laboratorio que incluye: asistencia, aprobación de la sesión evaluativa correspondiente, la realización del Trabajo Práctico propiamente dicho, y la aprobación del informe respectivo que integrará la Carpeta personal del estudiante. Pueden recuperarse Trabajos desaprobados o por ausencia justificada.

c) Aprobar el 100% de las Evaluaciones Parciales escritos e individuales, que podrán recuperarse atendiendo a causas justificadas o desaprobación previa.

8.1. EVALUACIÓN FORMATIVA

Se tomarán tres evaluaciones formativas correspondientes a tres y cuatro unidades didácticas cada una. Son coevaluadoras y facilitadoras del reciclaje de los subtemas necesarios. Deben ser aprobadas en un 100% por ello podrán recuperarse. Las evaluaciones se aprobarán con una nota mínima de 6 (seis) en la escala de 0 (cero) a 10 (diez).

8.2. 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. El alumno deberá presentarse al examen final con la Carpeta de Trabajos Prácticos Visada y Completa.

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

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

9.1 Aprobar el 100 % de los Trabajos Prácticos dados. Pueden recuperar trabajos no aprobados o ausentes que no superen el porcentaje del 70%.

9.2 Asistir al 70 % del total de las clases de la asignatura.

9.3 Aprobar las evaluaciones parciales que se dictaren. Posible 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.

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

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

CHAPRA, Steven C., CANALE, Raymond P.; "Métodos Numéricos para Ingenieros", Mc Graw Hill, 1994.

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

LUTHE, Rodolfo; OLIVERA, Antonio; SCHUTZ, Fernando; "Métodos Numéricos"; LIMUSA, 1995.

PIPES, Luis; "Matemáticas Aplicadas para Ingenieros y Científicos".

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

10.2. BIBLIOGRAFÍA ESPECIFICA

AGNEW, Ralph Palmer; "Ecuaciones Diferenciales"; Ed. Unión Tipográfica, Ed. Hispano Americana.

AYRES, Frank; "Matrices". Ed. Mc Graw Hill.

BIRCHOFF, Garret y ROTA, Gian Carlo; "Ordinary Differential Equations". Ed. Bloddall Publ.

BRANDT, Siegmund; "Statistical and Computational Methods in Data Analysis"; Ed. North Holland Publ. Comp.

BURDEN, Richard L., FAIRES, J. Douglas; ANÁLISIS NUMÉRICO, Grupo Editorial Iberoamérica, 1985.

CHENG, "Analysis of Linear Systems"; Ed. Addison Wesley Publ Comp.

CHURCHIL, Ruel V., "Series de Fourier y Problemas de Contorno"; Mc Graw Hill.

CHURCHILL, Ruel; "Teoría de Funciones de Variable Compleja; Mc Graw Hill.

HOLBROCK, "Transformada de Laplace para Ingenieros"; Ed. Limusa.

KUO, Shan S.; "Computer Applications of Numerical Methods"; Addison-Wesley

MYKHLIN, S.G.; "Mathematical Phisics, an advanced course"; Ed. North Holland

OSTLE, "Estadística Aplicada" - Ed. C.E.S.C.A.
PERZEN, E.; "Modern Probability Theory and its Applications; Ed. John Willey.
REDDICK - MILLER; "Matemáticas Superiores para Ingenieros. Compañía Ed. Continental S.A.
SCHEID, Francis; "Introducción a la Ciencia de las Computadoras. Mc Graw Hill.
SCHEID, Francis; MÉTODOS NUMÉRICOS, Mc Graw Hill, 1991.
SCHNEIDER, Hans y BAKER, George; "Matrices and Linear Algebra"; Ed.Holt, Rinehart and Winston Inc.
SIMONS, G.F.; "Introduction to Topology and Modern Analysis"; Mc Graw Hill.

Lic. Julio Ernesto Zurita
Profesor Asociado

Ing. Pablo R. Saracho
Profesor Adjunto

Ing. Ángel Rossi
Jefe de Trabajos Prácticos