Titulación:	**Ingeniero en Telecomunicación**
Asignatura:	**Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería**
Código:	**32395**
Año:	**2º**
Periodo:	**Anual**
Carácter:	**Troncal**
Nº de Créditos:	**12 (7.5 Teor, 4.5 Práct,)**
Departamento:	**Matemáticas**
Área de Conocimiento:	**Matemática Aplicada.**
Curso:	**2007-2008**

OBJETIVOS DOCENTES

El objetivo fundamental de esta asignatura es que los alumnos de ingeniería afiancen los conocimientos adquiridos en el curso anterior e incorporen otros nuevos que, basados en aquellos, contribuyan a mejorar su formación matemática, sobre todo, desde el punto de vista de su aplicación a la ingeniería. En este sentido, se propone una asignatura que abarca los contenidos matemáticos necesarios para su utilización en la mayoría de las situaciones prácticas que se pueden presentar en el desarrollo de la actividad de un ingeniero.

PROGRAMA DE TEORÍA

VARIABLE COMPLEJA.

Tema 1.- Funciones de variable compleja.

Regiones en el plano complejo. Funciones de variable compleja. Transformaciones.- Límites. Continuidad. Derivación. Las condiciones de Cauchy-Riemann. Funciones analíticas. Funciones armónicas. Funciones elementales y sus propiedades.

Tema 2.- Integración en el campo complejo.

Funciones complejas de variable real. Contornos. Integrales de contorno. El teorema de Cauchy-Goursat. Primitivas (integrales indefinidas) e integrales definidas de funciones analíticas. Integral de Cauchy. Derivadas de una función analítica. Otras consecuencias importantes: el teorema de Morera; el teorema de Liouville y el teorema fundamental del álgebra; el teorema del valor medio de Gauss; los teoremas del módulo máximo y del módulo mínimo.

Tema 3.- Desarrollos en serie.

Series de potencias. Series de Taylor. Series de Laurent. Integración y derivación de series de potencias. Unicidad de la representaciones por series.

Tema 4.- Cálculo de residuos.

Residuos. El teorema de los residuos. Parte principal de una función. Residuos en los polos. Ceros y polos de orden m. Aplicaciones del cálculo de residuos. El teorema de Rouché.

ECUACIONES DIFERENCIALES

Tema 5.- Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Definiciones y conceptos básicos. Ecuaciones de variables separadas o separables. Ecuaciones homogéneas o reducibles a éstas. Ecuaciones diferenciales exactas. Factor integrante.

Tema 6.- Ecuaciones diferenciales de primer orden.

Ecuaciones lineales. Propiedades. Ecuaciones reducibles a lineales: ecuaciones de Bernouilli y Ricatti. Ecuaciones de primer orden implícitas: ecuación de Lagrange y ecuación de Clairaut. Soluciones singulares. Trayectorias.

Tema 7.- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior.

Planteamiento. Ecuaciones homogéneas: espacio de soluciones, sistema fundamental, condiciones de dependencia, fórmula de Abel. Ecuación lineal de segundo orden: homogénea y completa. Ecuación lineal completa de orden n: condiciones iniciales, función de Green. Ecuaciones con coeficientes constantes.

Tema 8.- Integración por series.

Series de potencias. Método de coeficientes indeterminados. Ecuación de Hermite. Puntos singulares. Métodos de Frobenius. Ecuaciones de Fuchs. Ecuación de Gauss. Ecuación de Legendre. Ecuación de Bessel. Propiedades de la función de Bessel.

Tema 9.- Sistemas de ecuaciones diferenciales.

Introducción. Teoría básica de los sistemas lineales de ecuaciones diferenciales de primer orden. Sistema lineal homogéneo con coeficientes constantes: valores propios múltiples, valores propios complejos. Matriz fundamental del sistema. Sistemas no homogéneos. Sistemas no lineales. Sistemas autónomos. Plano de fases y puntos críticos. Estabilidad.

Tema 10.- Transformada de Laplace.

Definición y existencia de la transformación de Laplace. Transformadas de algunas funciones elementales. Propiedades de la transformación de Laplace. La transformación inversa. Aplicación de la transformación de Laplace a la resolución de ecuaciones diferenciales lineales.

Tema 11.- Series de Fourier.

Introducción. Funciones periódicas. Series trigonométricas. Coeficientes de Fourier: propiedades. Condiciones suficientes para la convergencia de una serie de Fourier. Problemas de aproximación. Teorema de Parseval. Aplicaciones.

<u>CALCULO NUMÉRICO</u>

Tema 12.- Interpolación polinómica y aplicaciones.
Interpolación polinómica de Lagrange y de Hermite. Fórmulas de derivación numérica de tipo interpolatorio. Fórmulas de integración numérica de tipo interpolatorio. Polinomios ortogonales y fórmulas de cuadratura gaussianas.

Tema 13.- Métodos de diferencias finitas para problemas de contorno.

Métodos de diferencias finitas para problemas de contorno en ecuaciones diferenciales ordinarias. Métodos de diferencias finitas para problemas de contorno en ecuaciones en derivadas parciales: la ecuación de Laplace en un rectángulo .

Tema 14.- Introducción a los métodos numéricos para problemas de valor inicial en ecuaciones diferenciales ordinarias.

Introducción a la resolución aproximada de problemas de valor inicial: el método de la serie de Taylor. Discretización. Métodos de un paso. El método de Euler. Métodos de Runge-Kutta. Métodos multipaso lineales: métodos de Adams-Bashforth y de Adams-Moulton. Error local y error global. Estabilidad. Sistemas de ecuaciones diferenciales y ecuaciones de orden superior al primero.

ECUACIONES DERIVADAS PARCIALES

Tema 15.- Ecuaciones en derivadas parciales.

Ecuaciones en derivadas parciales de primer orden. Ecuaciones en derivadas parciales de orden dos. Clasificación y formas canónicas. Ecuación de ondas. Ecuación de difusión. Ecuación de Laplace.

TRANSFORMADA DE FOURIER

Tema 16.- La transformada de Fourier.

Definición de la transformada de Fourier. Propiedades de la transformada de Fourier. Aplicaciones de la transformada de Fourier. Relación con las series de Fourier.

Tema 17.- La transformada de Fourier discreta.

La transformada de Fourier discreta. Aplicaciones de la transformada de Fourier discreta.

MATEMÁTICA DISCRETA

Tema 18 .- Grafos: conceptos básicos.

Terminología en grafos. Representaciones de un grafo. Grafos especiales y subgrafos. Isomorfismo de grafos. Conectividad. Grafos eulerianos y hamiltonianos. Grafos planos. Coloreado de grafos.

Tema 19.- Algoritmos en grafos.

Caminos mínimos. Algoritmo de Dijkstra. Árboles generadores. Árboles generadores de peso mínimo: algoritmos de Kruskal y Prim. Dibujo de grafos. Introducción al diseño VLSI.

TOTAL CRÉDITOS TEÓRICOS/AREA DE: 7,5 (Matemática Aplicada)

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

A lo largo del curso se repartirán “hojas de problemas”. En ellas se propondrán ejercicios cuyos tipos más importantes serán desarrollados totalmente en la clase de prácticas. Estos ejercicios servirán para aclarar los conceptos y ejemplos propuestos en las clases teóricas. Además, se introducirá a los alumnos en el empleo de métodos informáticos para la resolución de problemas.

TOTAL CRÉDITOS PRÁCTICOS/AREA DE: 4.5 (Matemática Aplicada).

BIBLIOGRAFÍA

Variable compleja, ecuaciones diferenciales y transformadas.

CHURCHILL, R.V., BROWN, J.W. Variable Compleja y Aplicaciones. Mc Graw-Hill, 1992.
CUADRADO HERRERO, M.L, CABANES MARTÍNEZ, R. Temas de Transformadas E.T.S. Ingeniería de Telecomunicación (UPM), 1998.
EDWARDS, C.H., PENNEY, D.E. Ecuaciones Diferenciales Elementales. Prentice Hall Hispanoamericana, 1993.
GROVE, A.C. An Introduction to the Laplace Transform and the z Transform Prentice Hall, 1991.
JAMES, G. Matemáticas avanzadas para ingeniería, Segunda edición. Pearson Educación, México, 2002.
JÓDAR, L. Segundo Curso de Matemáticas Constructivas. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, 1998.
MARCELLÁN, F., CASASÚS, L., ZARZO, A. Ecuaciones Diferenciales. Problemas lineales y aplicaciones. McGraw-Hill, 1990.
SIMMONS, F. Ecuaciones Diferenciales (con notas históricas y aplicaciones). McGraw-Hill, 1993
WUNSCH, A.D. Complex Variables with Applications. Addison-Wesley, 1994.
ZILL, D.G. Ecuaciones Diferenciales con Apliciones de Modelado. McGraw-Hill, 1993

Cálculo Numérico

BURDEN, R. L., FAIRES, J. D.: Análisis Numérico. Sexta edición. International Thomson Editores, 1998.
CIARLET, P. G.: Introduction to Numerical Linear Algebra and Optimisation. Cambridge University Press, Cambridge, 1989.
GASCA, M.: Cálculo Numérico I (Segunda edición). Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), Madrid, 1986.
KINCAID, D., CHENEY, W.: Análisis Numérico: Las Matemáticas del Cálculo Científico. Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.

Ecuaciones en Derivadas Parciales

CAMPBELL, S. L., HABERMAN, R.: Introducción a las Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valor de Frontera. McGraw-Hill, México, 1998.
CASTRO FIGUEROA, A.: Curso Básico de Ecuaciones en Derivadas Parciales. Addison-Weslwy Iberoamericana, 1997.
EDWARDS, C. H., PENNEY, D.E.: Ecuaciones Diferenciales Elementales y Problemas con Condiciones en la Frontera (Tercera edición). Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1996.
HABERMAN, R.: Ecuaciones en Derivadas Parciales con Series de Fourier y Problemas de Contorno, Tercera Edición. Pearson Educación, Madrid, 2003.
KRASNOV, M., KISELEV, A., MAKARENKO, G., SHIKIN, E.: Mathematical Analysis for Engineers, Vol. 2. Mir, Moscú, 1990.
PERAL ALONSO, I.: Primer Curso de Ecuaciones en Derivadas Parciales. Addison-Wesley/Universidad Autónoma de Madrid, 1995.

Matemática Discreta

FOULDS, L. R.: Graph Theory Applications. Springer-Verlag, New York, 1992.
GRIMALDI, R. P.: Matemática Discreta y Combinatoria. Addison-Wesley Iberoamericana.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de la asignatura se tendrá en cuenta su carácter anual.
En este sentido se propone la realización de dos pruebas escritas y eliminatorias al final de cada uno de los cuatrimestres. La superación de las mismas llevará implícito la calificación positiva en la asignatura.
Además, se realizará un examen global de la asignatura al final del curso, de acuerdo con el calendario propuesto por la dirección de la escuela.
Asimismo, se repetirá este examen, de carácter final, en la convocatoria de septiembre.

CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

Es conveniente que los alumnos hayan superado las asignaturas de Cálculo y Álgebra del primer curso de esta titulación.