



Universidad de Granada



CURSO ACADÉMICO: 2009-2010

ASIGNATURA: FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS I

TITULACIÓN: Ingeniero en Telecomunicación

Curso: **Segundo**

Créditos teóricos: **4,5**

Créditos prácticos: **1,5**

Duración: **Primer cuatrimestre**

Tipo: **Troncal**

Descriptor: Análisis Vectorial. Funciones de variable compleja. Análisis de Fourier.
(B.O.E. 21/01/04)

Profesores: Antonio M. Peralta Pereira y Rafael Payá Albert

Direcciones de e-mail: aperalta@ugr.es rpaya@ugr.es

Páginas Web: <http://www.ugr.es/~aperalta> <http://www.ugr.es/~rpaya>

Departamento: Análisis Matemático

Página Web: http://www.ugr.es/~dpto_am/

PROGRAMA

I) Análisis vectorial.

- Curvas. Integral de línea de campos escalares y vectoriales.
- Campos conservativos. Teorema de Green.
- Rotacional y divergencia. Coordenadas curvilíneas
- Superficies. Integral de superficie de campos escalares y vectoriales.
- Teoremas de la divergencia y de Stokes.

II) Análisis de Fourier.

- Números complejos. Series. Exponencial compleja.
- Conceptos básicos de la teoría de Series de Fourier. Transformada de Fourier discreta.
- Transformada de Fourier. Convolución de funciones. Sistemas LTI.

III) Funciones de variable compleja.

- Funciones complejas elementales. Funciones analíticas. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.
- Integración de funciones complejas. Singularidades. Residuos.
- Teorema de los residuos y fórmula integral de Cauchy. Cálculo de residuos. Aplicaciones.

Programa de prácticas

- Complementos de Matemática: Trabajar con listas. Gráficas y primitivas gráficas.
- Gradiente, divergencia, rotacional, laplaciano.
- Integrales de línea. Campos conservativos.
- Integrales de superficie. Teoremas de la divergencia y de Stokes.
- Coeficientes de Fourier. Aproximación por polinomios trigonométricos. Espectros de magnitudes y fases.
- Transformada de Fourier. Convolución de funciones.
- Números y funciones complejas en Mathematica.
- Técnica de cálculo complejo con Mathematica.

Bibliografía

Se proporcionarán apuntes escritos de todos los temas que podrán descargarse de la página Web de la asignatura. Los apuntes serán suficientes para seguir el desarrollo del curso. Se recomiendan los siguientes libros de texto.

- J SAN MARTÍN MORENO, V. TOMELO PERUCHA, I. UÑA JUÁREZ: *Métodos Matemáticos. Ampliación de Matemáticas para Ciencias e Ingeniería*, Thomson Editores Spain-Paraninfo, S.A. 2004.
- J. STEWART: *Cálculo Multivariable 4ed*, Internacional Thomson Editores 2002.
- C. PITA RUIZ: *Cálculo Vectorial*. Prentice Hall Hispano Americana S.A., 1995

Prerrequisitos

El desarrollo de la signatura es bastante autónomo. Los conocimientos básicos necesarios, cálculo diferencial e integral de funciones de una y varias variables y álgebra lineal, se estudian en las asignaturas de Cálculo y Álgebra lineal del primer curso de la titulación.

Objetivos de la asignatura (destrezas a conseguir)

Esta asignatura consta de tres partes bien definidas, cada una con sus propios objetivos que se resumen a continuación

- Calcular integrales de línea y de superficie.
- Usar integrales de línea y de superficie para calcular diversas magnitudes físicas.
- Realizar cálculos vectoriales en distintos sistemas de coordenadas.
- Aplicar los teoremas de la divergencia y de Stokes en distintos campos de la física.
- Calcular la serie de Fourier de una señal analógica.

- Representar e interpretar los espectros de fases y de amplitudes de una señal.
- Calcular la transformada de Fourier de una señal analógica.
- Interpretar la representación de una señal en el dominio de frecuencia.
- Realizar los cálculos con números complejos: raíces, exponenciales, logaritmos y potencias.
- Calcular integrales reales por medio de técnicas de variable compleja.

En todo momento, el desarrollo del programa teórico estará estrechamente relacionado con el programa de prácticas de ordenador con Matemática. Algunas asignaturas de la titulación en las que te será útil lo que aprendas aquí son:

- Señales Analógicas, Señales Digitales, Señales Aleatorias (todas ellas troncales de 2º curso).
- Tratamiento Digital de Señales (4º curso, troncal).

Sistema de evaluación

- Un examen escrito teórico-práctico (TP) en el que se propondrán diversas cuestiones teóricas y ejercicios.
- Los trabajos de clases prácticas.

La calificación final se calculará como sigue:

$$\frac{8 \text{ calificación (TP)} + .2 \text{ calificación media (prácticas)}}{10}$$

Para poder compensar las notas de teoría y de prácticas es necesario que cada una de ellas sea mayor o igual que 4 sobre un total de 10.

Con independencia de lo antes dicho y, de acuerdo con los Estatutos de la Universidad de Granada, todo alumno tiene derecho a ser evaluado por un tribunal formado por tres profesores del Departamento de Análisis Matemático. La composición de dicho tribunal, que es permanente para cada curso académico, se facilitará a todo el que lo desee en la Secretaría de dicho Departamento.

Incidencia o interés en otras áreas de enseñanza

Esta asignatura será de gran utilidad para cursar alguna de las asignaturas siguientes.

- *Ingeniero en Informática*: Teoría de la señal y de la comunicación (5º curso, optativa), Procesamiento de la voz (5º curso, optativa), Modelos de la IA (5º curso, obligatoria), Visión artificial (4º curso, optativa).

- *Ingeniería Electrónica*: Tratamiento y transmisión de señales (4º curso, troncal).