



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2008/09

14069 - AMPLIACIÓN DE CÁLCULO

**ASIGNATURA:** 14069 - AMPLIACIÓN DE CÁLCULO

**CENTRO:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

**TITULACIÓN:** Ingeniero de Telecomunicación

**DEPARTAMENTO:** MATEMÁTICAS

**ÁREA:** Matemática Aplicada

**PLAN:** 13 - Año 200**ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Primer curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Obligatoria

**CRÉDITOS:** 7,5

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 3

## Información ECTS

Créditos ECTS: 6

Horas de trabajo del alumno: 150

Horas presenciales: 75

- Horas teóricas (HT): 32
- Horas prácticas (HP): 30
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 8
- Horas de evaluación: 5
- otras:

Horas no presenciales: 75

- trabajos tutorizados (HTT): 11
- actividad independiente (HAI): 64

Idioma en que se imparte: Español

## Descriptores B.O.E.

Cálculo diferencial en funciones de varias variable. Diferenciales de orden superior. Funciones inversas y funciones implícitas. Integración en  $\mathbb{R}^n$ . Fundamento y cálculo efectivo. Ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas.

## Temario

### 1. INTEGRACIÓN SIMPLE (18 horas)

1.1- Integral de Riemann. Definición. Funciones integrables. Propiedades de la integral definida. Fórmula de la media. Teorema fundamental del Cálculo. Regla de Barrow. Introducción a la integral de Riemann-Stieltjes. (2 horas Teoría)

1.2- Función primitiva. Integral indefinida. Integrales inmediatas. Integración por cambio de variable. Integración por partes. Integración de funciones racionales. Integración de funciones irracionales. Integración de funciones trascendentes. (2 horas Teoría+5 horas Problemas)

1.3- Integrales impropias. Criterios de convergencia. Convergencia absoluta. Integral impropia de 3ª especie. (1T+2P horas)

1.4- Integrales paramétricas. Continuidad y derivabilidad. Aplicación al cálculo de las integrales definidas. (1T+1P horas)

1.5- Integrales eulerianas. (1T+1P horas)

1.6- Aplicaciones de la integral definida. (1T+1P horas)

## 2. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE (9 horas)

2.1- Coordenadas curvilíneas genéricas. Particularizaciones. (1T horas)

2.2- Integral doble: Definición y propiedades. Interpretación geométrica. Cálculo de la integral doble. Cambios de variable. Aplicaciones a la ingeniería. (2T+2P horas)

2.3- Integrales triples: Definición y propiedades. Interpretación geométrica. Cálculo de la integral triple. Cambios de variable. Aplicaciones. (2T+2P horas)

## 3. ANÁLISIS VECTORIAL. INTEGRALES DE CAMPO (20 horas)

3.1- Introducción a las funciones vectoriales. Curvas y superficies. (1T hora)

3.2- Campos escalares y vectoriales: Definiciones, propiedades y expresiones de los operadores en coordenadas curvilíneas. (2T horas)

3.3- Integrales de línea: Definición y propiedades. Interpretación física. Cálculo de las integrales de línea. (2T+1P horas)

3.4- Campos conservativos: Función potencial. Fórmula de Green en el plano. Integral de línea de una función escalar. Aplicaciones. (2T+2P horas)

3.5- Integrales de superficie: Definición y propiedades. Interpretación física. Cálculo de la integral de superficie. (4T+2P horas)

3.6- Teorema de Stokes. Teorema de Gauss. Integral de superficie de una función escalar. Aplicaciones. (2T+2P horas)

## 4. INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS (15 horas)

4.1- Generalidades. (1T horas)

4.2- Ecuaciones diferenciales de primer orden: Generalidades. Teorema de existencia. Métodos de integración: Variables separadas, homogéneas, reducibles a homogéneas, diferenciales exactas, lineales, Bernoulli y Ricatti. Aplicaciones. (2T+3P horas)

4.3- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior: Propiedades generales. Métodos clásicos de integración. Método de variación de las constantes. (2T+3P horas)

4.4- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales: Generalidades. Métodos de integración. Aplicaciones. (1T+3P horas)

## Requisitos Previos

Para que el alumno siguiese las explicaciones con fluidez, es recomendable que tuviese conocimientos de:

- Trigonometría.
- Cálculo diferencial de una y varias variables.
- Determinación de primitivas de funciones elementales.
- Geometría elemental.

## Objetivos

1. Objetivos conceptuales.

1.1- Comprender y conocer el concepto de Integral de Riemann y sus propiedades.

1.2- Conocer los distintos métodos de obtención de funciones primitivas.

1.3- Conocer y analizar los distintos tipos de integrales impropias en general y las eulerianas en particular.

1.4- Conocer los conceptos de integrales dobles y triples y sus técnicas de cálculo.

1.5- Conocer los conceptos de integrales curvilíneas e integrales de superficie, sus interpretaciones físicas y la metodología correspondiente para la determinación de las mismas.

1.6- Conocer los distintos métodos que se utilizan para la integración de ecuaciones diferenciales y sistemas lineales sencillos.

## 2. Objetivos procedimentales.

2.1- Aplicar apropiadamente las distintas técnicas de integración.

2.2- Utilizar de forma adecuada la metodología de integración múltiple.

2.3- Utilizar la integración de funciones vectoriales en el campo de la física.

2.4- Aplicar la técnica adecuada en la integración de los distintos tipos de ecuaciones diferenciales.

## 3.- Objetivos actitudinales.

3.1- Participar en clase, tomando decisiones ante las diferentes formas de abordar un problema o cuestión.

3.2- Consultar y comentar en horas de tutoría las colecciones de ejercicios y problemas planteados para la resolución individualizada.

## Metodología

### Actividad del profesor

#### \* Clases de teoría

- Exponer de forma clara los conceptos teóricos sustituyendo las demostraciones excesivamente prolijas por razonamientos inductivos e intuitivos, fijando las hipótesis correspondientes a cada aspecto teórico para utilizar los resultados adecuadamente.

- Ilustrar los aspectos teóricos con ejercicios intercalados en la exposición de forma que sirvan, por un lado, de confirmación a los conocimientos adquiridos y, por otro, de aplicación para las conclusiones obtenidas.

- Utilizar herramientas informáticas, con programas fundamentalmente gráficos, que facilite al alumno la comprensión de lo expuesto y permitan afianzar conocimientos y confirmar resultados.

#### \* Clases de problemas

- Resolver una serie de problemas procurando que sean generales abarcando todos los conceptos explicados en las clases de teoría.

- Discutir los distintos métodos con los que se puede abordar un determinado problema, estudiando la conveniencia de cada uno.

- Definir una metodología adecuada para los diferentes problemas que se nos puedan presentar.

- Resolver, siempre que el contenido del tema lo permita, ejercicios de aplicaciones físicas o tecnológicas en general.

### Actividad del alumno

#### \* Actividad presencial

- Tomar notas y participar activamente en la clase consultando dudas y manteniendo actitud crítica ante las diferentes formas de resolución de un problema.

#### \* Actividad no presencial

- Estudiar y asimilar los contenidos expuestos en clase.

- Resolver las colecciones de ejercicios y problemas que se le propondrán durante el curso.

## Criterios de Evaluación

### Actividades que liberan materia:

Examen parcial de los dos primeros temas de la asignatura en fecha fijada de acuerdo entre alumnado y profesor.

### Consideraciones:

En el examen final de Junio los alumnos que hubiesen suspendido o no se hayan presentado a esta prueba liberatoria se examinarían de todo el temario, mientras que los aprobados solo lo harían de los dos últimos temas. En este último caso la nota de la materia liberada intervendría en la calificación final con un peso del 50 %.

La materia del parcial solo se liberará para el examen ordinario de Junio. En las restantes convocatorias todos los alumnos se presentarán a un único examen que contemple toda la materia

de la asignatura.

## Descripción de las Prácticas

Las prácticas consistirán esencialmente en la resolución de problemas en la pizarra, procurando que el alumno intervenga, no solo planteando dudas, sino aportando ideas en cuanto a la metodología utilizada en cada ejercicio propuesto. Además, se comentarán en clase distintos programas con los que el alumno pueda trabajar individualmente y cuyo desarrollo se observará en horas de Tutoría.

## Bibliografía

### [1 Básico] Teoría y problemas de ecuaciones diferenciales /

*Frank Ayres ; traducción  
y adaptación, Tomás Gómez de Dios.  
, McGraw-Hill, Madrid, (1988)  
8476150458*

### [2 Básico] Cálculo infinitesimal de varias variables /

*Juan de Burgos Román.  
McGraw-Hill,, Madrid : (1995)  
8448116216*

### [3 Básico] Mil problemas de Cálculo integral: (resueltos y explicados) /

*Prof. José Luis Mataix Plana.  
Dossat,, Madrid : (1981) - (10ª ed.)  
8423704343*

### [4 Básico] Curso teórico práctico de ecuaciones diferenciales aplicado a la física y técnica.

*Puig Adam, Pedro  
, Biblioteca Matemática, Madrid, (1980) - (16ª ed.)  
8470290258 t2\**

### [5 Básico] Curso teórico práctico de cálculo integral: aplicado a la física y técnica.

*Puig Adam, Pedro  
Gómez Puig,, Madrid : (1979) - (17ª ed.)  
8485731026*

## Organización Docente de la Asignatura

| Contenidos                                         | Horas |    |     |     |     | Competencias y Objetivos    |
|----------------------------------------------------|-------|----|-----|-----|-----|-----------------------------|
|                                                    | HT    | HP | HCT | HTT | HAI |                             |
| Tema 1: Integración simple                         | 8     | 10 | 1   | 2   | 12  | 1.1 - 1.2 - 1.3 - 2.1 - 3.1 |
| Tema 2: Integración múltiple                       | 5     | 4  | 2   | 4   | 12  | 1.4 - 2.2 - 3.1 - 3.2       |
| Tema 3: Análisis vectorial.<br>Integrales de campo | 13    | 7  | 2   | 2   | 18  | 1.5 - 2.3 - 3.1 - 3.2       |

| Contenidos                                          | Horas |    |     |     |     | Competencias y Objetivos |
|-----------------------------------------------------|-------|----|-----|-----|-----|--------------------------|
|                                                     | HT    | HP | HCT | HTT | HAI |                          |
| Tema 4: Introducción a las ecuaciones diferenciales | 6     | 9  | 3   | 3   | 22  | 1.6 - 2.4 - 3.1 -3.2     |

## Equipo Docente

**ANTONIO FÉLIX SUÁREZ SARMIENTO**

(COORDINADOR)

**Categoría:** CATEDRÁTICO DE ESCUELA UNIVERSITARIA

**Departamento:** MATEMÁTICAS

**Teléfono:** 928458826 **Correo Electrónico:** antoniofelix.suarez@ulpgc.es

## Resumen en Inglés

The goal of the subject will be to enable the students to understand and to know how to apply the knowledge about Simple and Multiple Integrals and elementary ordinary differential equations to solve theoretical-practical outstanding engineering problems.

The set of themes comprise from the basic Riemann's idea of the Simple Integral, the Fundamental Theorem of the Calculus, the Barrow's Rule and theirs Physics and Geometrical applications, getting through Parametrics and Euler's Integrals, until Double and Triple Integrals ( Fubini's Theorem ) including also Curvilinear and Superficial Integrals, with the Green's, Gauss's and Stokes's Theorems. Moreover, it includes an elementary study on ordinary differential equations.