

**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 2000 **ESPECIALIDAD:**

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

**CRÉDITOS:** 7,5

**TEÓRICOS:** 4,5

**PRÁCTICOS:** 3

## Descriptores B.O.E.

Cálculo diferencial en funciones de una variable. Diferenciales de orden superior. Funciones inversas y funciones implícitas. Integración múltiple. Fundamento y cálculo efectivo. Ecuaciones diferenciales y sistemas.

## Temario

### 1. INTEGRACIÓN SIMPLE

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-Stieljes. (2 horas)

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. (7 horas)

1.3- Integrales impropias. Criterios de convergencia. Convergencia absoluta. Integral impropia de 3ª especie. (3 horas)

1.4- Integrales paramétricas. Continuidad y derivabilidad. Aplicación al cálculo de las integrales definidas. (2 horas)

1.5- Integrales eulerianas. (2 horas)

1.6- Aplicaciones de la integral definida. (2 horas)

### 2. INTEGRACIÓN MÚLTIPLE

2.1- Coordenadas curvilíneas genéricas. Particularizaciones. (2 horas)

2.2- Integral doble: Definición y propiedades. Interpretación geométrica. Cálculo de la integral doble. Cambios de variable. Aplicaciones a la ingeniería. (6 horas)

2.3- Integrales triples: Definición y propiedades. Interpretación geométrica. Cálculo de la integral triple. Cambios de variable. Aplicaciones. (6 horas)

### 3. ANÁLISIS VECTORIAL. INTEGRALES DE CAMPO

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

3.2- Campos escalares y vectoriales: Definiciones, propiedades y expresiones de los operadores en coordenadas curvilíneas. (3 horas)

3.2- Integrales de línea: Definición y propiedades. Interpretación física. Cálculo de las integrales de línea. Campos conservativos: Función potencial. Fórmula de Green en el plano. Integral de

línea de una función escalar. Aplicaciones. ( 8 horas)

3.3- Integrales de superficie: Definición y propiedades. Interpretación física. Cálculo de la integral de superficie. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss. Integral de superficie de una función escalar. Aplicaciones. ( 11 horas)

#### 4.INTRODUCCIÓN A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES Y ORDINARIAS

4.1- Generalidades. ( 2 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. ( 6 horas)

4.3- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior: Propiedades generales. Métodos clásicos de integración. Método de variación de las constantes. ( 6 horas)

4.4- Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales: Generalidades. Métodos de integración. Aplicaciones. ( 6 horas)

### Conocimientos Previos a Valorar

Trigonometría.

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

### Objetivos

Conocer el concepto de integral de Riemann, su interpretación geométrica y sus aplicaciones a la resolución de problemas físicos.

- Adquirir destreza en la determinación de primitivas para su utilización en las integrales definidas.
- Extender el concepto de Integral de Riemann, considerando las integrales impropias.
- Estudiar la integración múltiple, en particular las integrales dobles y triples, sus aplicaciones y sus interpretaciones geométricas, introduciendo las coordenadas curvilíneas como generalización de las utilizadas anteriormente por el alumno.
- Dar una introducción a los campos vectoriales familiarizando al alumno con los operadores que utilizará en otras asignaturas.
- Estudiar las integrales de línea y de superficie, los teoremas que relacionan a ambas y con las integrales múltiples y dar su interpretación vectorial para su aplicación en la resolución de problemas concretos.
- Introducir al alumno en el planteamiento y la resolución de Ecuaciones diferenciales ordinarias.

### Metodología de la Asignatura

En el desarrollo de las clases distinguiremos:

- Exposición teórica.
- Ejercicios.
- Problemas de aplicación.

No serán elementos diferenciados, a los que dedicaremos una distribución de tiempos rígida, sino que los iremos acomodando a cada tema en particular, dependiendo de su grado de dificultad y de sus características de aplicación.

Adoptaremos la idea de sustituir las demostraciones excesivamente prolijas por razonamientos inductivos, fijando perfectamente las hipótesis para utilizar los resultados en las condiciones adecuadas. Además se debe señalar al alumno de lo que se prescinde, citando las omisiones, para dejar el campo abierto a su labor personal de estudio y ampliar lo expuesto en clase.

Iremos intercalando a la par que se desarrolla la teoría, ejercicios que sirvan de confirmación a cada conocimiento adquirido y de aplicación para las conclusiones que se hayan entresacado. Una

vez acabado un tema o una parte sustancial del mismo, resolveremos una pequeña colección de problemas procurando que sean muy generales y que intervengan todos los conceptos vistos en teoría. Siempre que el contenido del tema lo permita, resolveremos algunos ejercicios de aplicaciones técnicas o físicas.

En aquellos aspectos que conlleven desarrollos excesivamente largos o necesiten un apoyo gráfico importante nos valdremos de proyecciones de transparencias para facilitarle la labor al alumno y darle un caracter más dinámico a la clase. Por otra parte, nos apoyaremos en los recursos que nos ofrecen ciertos paquetes informáticos en su utilización como herramientas para afianzar conocimientos y confirmar resultados. Fomentaremos, además, el manejo y conocimiento de algún programa informático, para que en horas no incluídas en el cómputo docente puedan trabajar en el Laboratorio del Departamento.

## Evaluación

Se realizará un examen liberatorio de los dos primeros temas de la asignatura en fecha fijada de acuerdo entre alumnado y profesor. En el examen final los alumnos que hubiesen suspendido o no se hayan presentado a esta prueba se examinarían de todo el temario, mientras que los aprobados solo se examinarían de los dos últimos temas.

## Descripción de las Prácticas

En general, las clases prácticas se realizarán en pizarra. De todas fiormas,se comentarán en clase distintos programas con los que el alumno pueda trabajar individualmente y cuyo desarrollo se obsevará en horas de Tutoría.

## Bibliografía

---

### [1] Cálculo integral vectorial I

*Carlos Conde Sánchez.*

*Tebar Flores,, Madrid : (1991) - (2ª ed.)*

*8473601238*

---

### [2] Ecuaciones diferenciales ordinarias: un enfoque al cálculo numérico I

*Charles E. Roberts ; traduccion de Carlos A. Franco G.*

*Prentice Hall,, Englewood Cliffs (New Jersey) : (1980)*

*0132350025*

---

### [3] Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones de modelado I

*Dennis G. Zill.*

*International Thomson Editores,, México : (1997) - (6ª ed.)*

*9687529210*

---

### [4] 909 problemas de cálculo integral: totalmente resueltos

*E. Tébar Flores, M. A. Tébar Less*

*Tebar Flores, Madrid (1990)*

*8473600991*

---

### [5] Cálculo infinitesimal II I

*Fernando García Castro, Andrés Gutiérrez Gómez.*

*Pirámide,, Madrid : (1988) - ([3ª].)*

*8436801520 v2*

---

**[6] Cálculo I**

Francisco Granero.  
, McGraw-Hill, Madrid, (1990)  
8476155182

---

**[7] Ecuaciones diferenciales: problemas lineales y aplicaciones I**

Francisco Marcellán, Luis Casasús, Alejandro Zarzo.  
, McGraw-Hill, Madrid, (1990)  
8476155115

---

**[8] Teoría y problemas de cálculo diferencial e integral I**

Frank Ayres, jr. ; traducción y adaptación Luis Gutiérrez Díez, Angel Gutiérrez Vázquez.  
McGraw-Hill,, México : (1977)  
9684511825

---

**[9] Teoría y problemas de ecuaciones diferenciales I**

Frank Ayres, Jr. ; traducción y adaptación Tomás Gómez de Dios.  
McGraw-Hill,, México : (1988)  
968-451-189-2

---

**[10] Ecuaciones diferenciales: con aplicaciones y notas históricas I**

George F. Simmons.  
, McGraw-Hill, Madrid, (1985)  
8476150695

---

**[11] 380 problemas de ecuaciones diferenciales I**

J. C. Lucena, J. L. Núñez.  
Alexa,, Madrid : (1971) - (4ª ed.)

---

**[12] Calculo infinitesimal: teoría y problemas I**

J. de Burgos Román.  
Alhambra,, Madrid : (1988) - ([1].)  
8420510238

---

**[13] Cálculo vectorial I**

Jerrold E. Marsden, Anthony J. Tromba ; versión  
española de Manuel López Mateos, con la colaboración de Sergio Adarve D.  
Addison Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1991) - (3ª ed.)  
0201629356

---

**[14] Mil problemas de cálculo integral: (resueltos y explicados) : tercera parte : derivación e integración en el campo complejo I**

José luis Mataix Plana.  
Dossat,, Madrid : (1974) - ([8ª ed.].)  
8423704343 OC

---

**[15] Cálculo infinitesimal de varias variables I**

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

---

**[16] Ecuaciones diferenciales ordinarias: teoría de estabilidad y control I**

M. de Guzman.  
Alhambra,, Madrid : (1975)  
8420515787

---

**[17] Teoría y problemas de cálculo superior /McGraw-Hill,**  
*Murray R. Spiegel ; traducción y adaptación Jesús María Castaño.*

..T260:

(1969)

---

**[18] Ecuaciones diferenciales aplicadas /**  
*Murray R. Spiegel ; traducido por Josef Warman Cryj.*  
*Montaner y Simón,, Barcelona : (1976)*  
8427402880

---

**[19] Cálculo diferencial e integral /**  
*Nikolaj Piskunov ; traducido por Carlos Vázquez.*  
*Montaner y Simón,, Barcelona : (1978)*  
8427402961

---

**[20] Cálculo integral: metodología y problemas /**  
*[por] F. Coquillat.*  
*Tébar Flores,, Madrid : (1980)*  
8473600177

---

**[21] Curso teórico práctico de ecuaciones diferenciales aplicado a la física y técnica /**  
*por P. Puig Adlam.*  
*Nuevas Gráficas,, Madrid : (1980) - (16ª ed.)*  
8440040083

---

**[22] Curso teórico práctico de cálculo integral: aplicado a la física y técnica.**  
*Puig Adam, Pedro*  
*Gómez Puig,, Madrid : (1979) - (17ª ed.)*  
8485731026

---

**[23] Análisis matemático /**  
*Tom M. Apostol.*  
*Reverté,, Barcelona : (1991) - (2ª ed.)*  
8429150048

## Equipo Docente

|                                                                                                                                                                                                                           |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>ANTONIO FÉLIX SUÁREZ SARMIENTO</b><br><b>Categoría:</b> CATEDRÁTICO DE ESCUELA UNIVERSITARIA<br><b>Departamento:</b> MATEMÁTICAS<br><b>Teléfono:</b> 928458826 <b>Correo Electrónico:</b> antoniofelix.suarez@ulpgc.es | (COORDINADOR) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|

|                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>JUAN ROCHA MARTÍN</b><br><b>Categoría:</b> CATEDRÁTICO DE ESCUELA UNIVERSITARIA<br><b>Departamento:</b> MATEMÁTICAS<br><b>Teléfono:</b> 928458829 <b>Correo Electrónico:</b> juan.rocha@ulpgc.es |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|