



## Guía docente 300010 - CAL-T - Cálculo

Última modificación: 01/06/2023

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels  
**Unidad que imparte:** 749 - MAT - Departamento de Matemáticas.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

**Otros:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Destreza en cálculos aritméticos y en simplificaciones en expresiones algebraicas.  
Conocimiento del concepto de función y de representación gráfica de una función.  
Capacidad de abstracción.

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

#### Específicas:

1. CE 1 TELECOM. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

#### Transversales:

2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.
4. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

En las sesiones de teoría se introducirán los conceptos fundamentales de la asignatura y se presentarán las técnicas básicas de resolución de ejercicios y problemas. Se emplearán métodos diversos, tanto tradicionales como digitales.

En las sesiones de problemas se discutirán y resolverán ejercicios y problemas propuestos a priori por el profesorado y preparados por los estudiantes de forma autónoma.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura de Cálculo, el estudiante debe ser capaz de:

- Hacer el esbozo de la gráfica de las principales funciones elementales de una variable.
- Resolver inecuaciones sencillas.
- Operar con logaritmos y exponenciales.
- Interpretar físicamente y geoméricamente el concepto de derivada de una función.
- Calcular derivadas de funciones.
- Plantear y resolver problemas de optimización relacionados con funciones de una variable.
- Calcular polinomios de Taylor de funciones y aproximar el resto de Lagrange.
- Entender el significado geométrico del gradiente de una función de dos variables.
- Identificar cónicas y cuádricas a partir de sus ecuaciones.
- Conocer algunas técnicas de cálculo de primitivas.
- Calcular áreas de regiones planas y volúmenes de algunos sólidos en el espacio.
- Operar con números complejos en forma binómica y exponencial.
- Factorizar polinomios, tanto en el cuerpo de los números reales como en el de los números complejos.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas grupo grande	39,0	26.00
Horas grupo mediano	13,0	8.67
Horas actividades dirigidas	14,0	9.33

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Contenido 1: Ecuaciones y gráficas

#### Descripción:

- 1.1 Rectas: conceptos básicos, ecuaciones, propiedades.
- 1.2 Cónicas: introducción, parábola, circunferencia, elipse, hipérbola, identificación de cónicas según su ecuación.
- 1.3 Funciones elementales: introducción, polinomios y funciones racionales, funciones exponencial y logarítmica, función valor absoluto, funciones trigonométricas y sus inversas.

#### Actividades vinculadas:

Control C1, Examen de mitad de cuatrimestre y Examen de final de cuatrimestre.

#### Dedicación: 26h 12m

Grupo grande/Teoría: 6h 36m

Grupo mediano/Prácticas: 2h 12m

Actividades dirigidas: 2h 24m

Aprendizaje autónomo: 15h



## Contenido 2: Derivación de funciones de una variable

### Descripción:

- 2.1 Concepto de derivada: definición, interpretación geométrica, función derivada.
- 2.2 Cálculo de derivadas: propiedades de la derivada, derivadas de orden superior, regla de la cadena, derivada de la función inversa, derivación implícita, derivación logarítmica.
- 2.3 Rectas tangente y normal.
- 2.4 El criterio del Hôpital.
- 2.5 Extremos de una función: extremos absolutos y relativos, crecimiento y decrecimiento, determinación de extremos relativos a partir de la derivada primera, concavidad y convexidad, determinación de extremos relativos a partir de la derivada segunda, criterio de la derivada n-ésima, extremos absolutos en un intervalo cerrado, extremos absolutos en un intervalo no cerrado.
- 2.6 Problemas de optimización.
- 2.7 Polinomio de Taylor.

### Actividades vinculadas:

Actividad dirigida 1, Examen de mitad de cuatrimestre y Examen de final de cuatrimestre.

### Dedicación: 36h 12m

Grupo grande/Teoría: 9h 36m

Grupo mediano/Prácticas: 3h 12m

Actividades dirigidas: 3h 24m

Aprendizaje autónomo: 20h

## Contenido 3: Integración de funciones de una variable

### Descripción:

- 3.1 Integral indefinida: primitiva de una función, concepto de integral indefinida, interpretación geométrica, diferencial de una función, primeras propiedades de la integral indefinida.
- 3.2 Cálculo de primitivas: integrales inmediatas, linealidad de la integral indefinida, integrales casi inmediatas, integración por partes, integración de funciones racionales, integración por cambio de variable, integración de funciones trigonométricas, integración de funciones irracionales.
- 3.3 Integral definida: definición, propiedades de la integral definida, Teorema Fundamental del Cálculo, regla de Barrow, cambio de variable en la integral definida.
- 3.4 Aplicaciones de la integral definida: cálculo de áreas de figuras planas, cálculo de volúmenes de sólidos de revolución.
- 3.5 Integrales impropias.

### Actividades vinculadas:

Control C2 y Examen de final de cuatrimestre.

### Dedicación: 36h 12m

Grupo grande/Teoría: 9h 36m

Grupo mediano/Prácticas: 3h 12m

Actividades dirigidas: 3h 24m

Aprendizaje autónomo: 20h



#### Contenido 4: Funciones de dos variables

**Descripción:**

4.1 Funciones de dos variables: definición, curvas de nivel, mapa de contorno, superficies de  $R^3$ , secciones, ecuación implícita de una superficie, cuádricas.

4.2 Derivación en dos variables: pendiente de una curva sobre una superficie, derivadas direccionales, derivadas parciales, pendiente de una superficie, plano tangente, recta normal, plano tangente y recta normal de una superficie dada implícitamente, gradiente de una función de dos variables, propiedades del gradiente.

**Actividades vinculadas:**

Examen de final de cuatrimestre.

**Dedicación:** 25h 12m

Grupo grande/Teoría: 6h 36m

Grupo mediano/Prácticas: 2h 12m

Actividades dirigidas: 2h 24m

Aprendizaje autónomo: 14h

#### Contenido 5: Números complejos

**Descripción:**

5.1 La unidad imaginaria.

5.2 Forma binómica de un número complejo: definición, operaciones en forma binómica.

5.3 El plano complejo.

5.4 Forma exponencial de un número complejo: definición, operaciones en forma exponencial, fórmulas trigonométricas.

5.5 Raíces n-ésimas de un número complejo.

5.6 Teorema fundamental del Álgebra. Factorización de polinomios

**Actividades vinculadas:**

Control C1, Examen de Mitad de cuatrimestre y Examen de Final de cuatrimestre.

**Dedicación:** 26h 12m

Grupo grande/Teoría: 6h 36m

Grupo mediano/Prácticas: 2h 12m

Actividades dirigidas: 2h 24m

Aprendizaje autónomo: 15h

## ACTIVIDADES

#### Actividad 1: Control C1

**Descripción:**

Control de los Contenidos 5 y 1.

**Dedicación:** 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

#### Actividad 2: Control C2

**Descripción:**

Control del Contenido 3.

**Dedicación:** 1h

Grupo grande/Teoría: 1h



### Actividad 3: Actividad dirigida AD1

**Descripción:**

Actividad dirigida sobre aproximación de funciones mediante el polinomio de Taylor.

**Dedicación:** 1h 30m

Actividades dirigidas: 1h 30m

### Actividad 4: Examen de medio cuatrimestre

**Descripción:**

Examen de los Contenidos 1 y 2.

**Dedicación:** 1h 30m

Actividades dirigidas: 1h 30m

### Actividad 5: Examen de final de cuatrimestre

**Descripción:**

Examen de los Contenidos 1, 2, 3, 4 y 5.

**Dedicación:** 2h

Actividades dirigidas: 2h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Definido en la infoweb de la asignatura.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los controles se realizan en horas de clase y en fechas anunciadas con antelación en ATENEA. Los exámenes de mitad de cuatrimestre y de final de cuatrimestre se realizan en las fechas habilitadas por la EETAC.

Los exámenes y controles se realizan individualmente. No se pueden utilizar libros, apuntes, calculadora, material informático ni teléfono móvil.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Barrière, Lali. Fonaments matemàtics per a l'enginyeria de telecomunicació. Barcelona: Edicions UPC, 2007. ISBN 9788483019078.

**Complementaria:**

- Ayres, Frank; Mendelson, Elliott; Abellanas, Lorenzo. Cálculo diferencial e integral. 3ª. Madrid: McGraw-Hill, 1991. ISBN 8476155603.

- Salas, Saturnino L.; Hille, Einar; Etgen, Garret J. Calculus : una y varias variables [en línea]. 4ª. Barcelona [etc.]: Reverté, 2002 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a:

[https://www.ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=7713](https://www.ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7713). ISBN 9788429151565.

- Larson, Ron; Hostetler, Robert P.; Edwards, Bruce H. Cálculo. Vol. 1, Cálculo con geometría analítica. 8a. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2006. ISBN 9701052749.

- Larson, Ron; Hostetler, Robert P.; Edwards, Bruce H. Cálculo. Vol. 2, Cálculo 2 de varias variables. 8a. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, 2006. ISBN 9701052757.



## RECURSOS

---

### Otros recursos:

- Calendario del curso con distribución del temario y programación de actividades.
- Material de conocimientos previos.
- Lista de ejercicios (con soluciones) del curso.
- Transparencias resumen de los temas del curso.
- Modelos de exámenes y controles de cursos anteriores.

Todos ellos están disponibles en ATENEA.