



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## CÁLCULO I

### Grado en

Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación

Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación

Ingeniería Telemática

Ingeniería en Electrónica de Comunicaciones

Universidad de Alcalá

---

Curso académico 2018/2019

1º Curso – 1º Cuatrimestre

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Cálculo I</b>
Código:	<b>350001</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación Ingeniería Telemática Ingeniería en Electrónica de Comunicaciones</b>
Departamento:	<b>Matemáticas</b>
Área de Conocimiento:	<b>Matemática Aplicada</b>
Carácter:	<b>Básica</b>
Créditos ECTS:	<b>6</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>1<sup>er</sup> Curso, 1<sup>er</sup> Cuatrimestre</b>
Profesorado:	Alberto Lastra Sedano Amparo Delgado Delgado Roberto Santiago Costas Santos
Horario de Tutoría:	El horario de Tutorías se indicará el primer día de clase
Idioma en el que se imparte:	Español

## 1a. PRESENTACIÓN

Esta asignatura establece los conocimientos básicos del Cálculo que son ampliados en la asignatura denominada Cálculo II, y que junto con las otras asignaturas de la materia proporcionan al estudiante las bases científicas e instrumentales necesarias para desarrollar las materias de la titulación que se relacionan directamente con el sector de las telecomunicaciones.

El Cálculo es una de las áreas que integran la formación básica en matemáticas de ingenieros y científicos, ya que las leyes físicas deben manejarse en términos matemáticos, por lo que es importante que los estudiantes aprecien desde el principio su importancia y también su gran aplicabilidad.

Esta asignatura representa un curso de cálculo de una variable que tendrá su continuación en el cálculo de varias variables incluido en la asignatura Cálculo II y conexiones con el tema de ecuaciones diferenciales incluido en la asignatura de Álgebra Lineal.

Se trata de una materia de carácter básico formada, en su mayor parte, por los dos bloques clásicos de cálculo diferencial y cálculo integral de una variable con sus correspondientes aplicaciones. Se comienza con una parte dedicada a las series numéricas, a su concepto y métodos. Para continuar con derivación e integración, en donde se pretende que el alumno conozca nuevos métodos de cálculo; que profundice en el concepto de los elementos básicos, tanto en su interpretación geométrica como física; y, por último que sepa, además, aplicarlos en el cálculo de áreas, longitudes y volúmenes.

Además, contiene un pequeño capítulo dedicado a una introducción a los métodos numéricos. Con el cual, se pretende que se adquiera un breve conocimiento de ello utilizando algún método que permita resolver ecuaciones diferenciales.

Destacamos una parte fundamental de la asignatura dedicada a los temas específicos como son: Series de Fourier, Transformada de Laplace y Transformada de Fourier. Con ellos, las matemáticas salen de su formación básica para entrar su aplicación a la Teoría de la Señal y Teoría de circuitos. Es necesario un conocimiento básico del número complejo para poder trabajar estos temas.

Es importante que los alumnos aprecien que, más allá de la aparente abstracción de algunos contenidos de la asignatura, las aplicaciones son fundamentales. Para ello es esencial prestar atención también a los aspectos de cálculo.

### **Prerrequisitos y recomendaciones:**

Para afrontar con éxito esta asignatura es muy recomendable tener un conocimiento básico de las funciones elementales, de las ecuaciones de las cónicas, de las técnicas de derivación e integración, de trigonometría, y operaciones con números complejos.

## 1b. COURSE SUMMARY

This subject establishes the basic knowledge of the Calculation that are extended in the subject named Calculus II, and that together with other subjects of the matter provide to the student the necessary scientific and instrumental bases needed to understand the matters of

the qualifications that are related straight to the sector of the telecommunications Engineering.

Calculus is one of the areas that integrate the basic training in mathematics of engineers and scientists, since the physical laws must manage in mathematical terms, therefore it is important that the students appreciate and realize from the beginning the potential and applications of Mathematics.

This subject represents a course of Calculus in one variable that will have its continuation in the calculus of several variables included in the subject Calculus II. Moreover, the contents of this subject also present direct connections with the field of differential equations, that is included in the subject Linear Algebra.

The basic contents of the subject are differential and integral calculus in one variable with applications. It starts with a first block of theory composed by numerical series. The second block of theory contains integration and derivation. This block is intended to make the student understand the geometrical and physical interpretations of these tools, and to be able to apply them to obtain lengths, areas and volumes.

Numerical methods are also visited in order to provide the student with basic tools to solve differential equations.

It is important to emphasize the fundamental part of this subject, that is dedicated to Fourier Series, Laplace Transform and Fourier Transform, that have a direct application in the fields of Signal Theory and Circuits Theory. In order to be able to treat these fields correctly it is strictly necessary to have a previous background in complex numbers.

It is very important to remark the importance of the concepts treated, further than their apparently abstraction. The applications of these concepts are fundamental in Physics and Engineering.

### **Prerequisites and recommendations:**

In order to face this subject successfully it is important to have a basic background in elementary functions, equations of quadratic functions. And some basic skills in derivation and integration, trigonometry, and operations with complex numbers.

## **2. COMPETENCIAS**

### **Competencias Genéricas**

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias genéricas, definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

**TR2.** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**TR3.** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo

la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

**TR4.** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

**TRU1.** Capacidad de análisis y síntesis.

### Competencias de Carácter Profesional:

Esta asignatura contribuye a adquirir la siguiente competencia de carácter profesional, definida en el Apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/352/2009:

**CB1.** 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.

### Resultados de aprendizaje:

**RA1.** Asimilar los conceptos de sucesiones y series, y sus técnicas de cálculo.

**RA2.** Conocer y saber utilizar las herramientas y principios básicos del cálculo diferencial e integral.

**RA3.** Adquirir el concepto de serie de Fourier y su aplicación en las técnicas de transmisión en las Telecomunicaciones.

**RA4.** Entender las transformadas integrales y utilizarlas para facilitar la resolución de determinados problemas.

**RA5.** Tener noción del concepto de ecuación diferencial y algún método de resolución numérica.

### 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de horas
<p><b>Tema 1. Números, funciones, límites y continuidad.</b>            Aritmética de números complejos, representación y operaciones en forma binómica, polar y exponencial. Fórmula de Euler. Funciones trigonométricas e hiperbólicas. Función real de una variable real: definiciones básicas, propiedades y representación. Funciones elementales. Funciones Periódicas. Límite de funciones: definición, propiedades. Continuidad: definiciones, propiedades y Teoremas fundamentales.</p>	<p>18 horas (10 teoría+ 8 problemas)</p>
<p><b>Tema 2. Cálculo Diferencial. Aplicaciones.</b>            Derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica. Función derivada. Derivabilidad y continuidad. Funciones derivables y operaciones. Propiedades básicas y derivadas de las funciones elementales. Teoremas fundamentales. Extremos locales y absolutos de una función. Aplicaciones de la Regla de la cadena. Derivación implícita y de función inversa. Polinomio de Taylor. Teorema de Taylor. Optimización.</p>	<p>10 horas (6 teoría+ 4 problemas)</p>
<p><b>Tema 3. Cálculo integral. Aplicaciones.</b>            Primitivas de una función. Integral indefinida: propiedades. Cambios de variable. Integración por partes. Integral definida: definición y propiedades básicas. Teoremas fundamentales del cálculo infinitesimal. Aplicaciones: área entre dos curvas, volumen de un sólido de revolución, longitud de un arco de curva, área lateral. Integral impropia: definición y tipos.</p>	<p>16 horas (8 teoría + 8 problemas)</p>
<p><b>Tema 4. Transformada de Laplace.</b>            Definición, propiedades y tabla de identidades. Transformada inversa. Transformada de la función delta de Dirac, escalón y pulso rectangular. Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de ecuaciones diferenciales lineales de coeficientes constantes con condiciones iniciales.</p>	<p>8 horas (4 teoría + 4 problemas)</p>
<p><b>Tema 5. Sucesiones y Series numéricas.</b> Sucesiones: definición y convergencia. Series numéricas: definición y convergencia. Series de términos positivos. Series geométricas: radio e intervalo de convergencia. Serie armónica. Criterios de convergencia. Series de potencias: definición, convergencia y diferenciación e integración término a término. Representación de funciones mediante series de potencias.</p>	<p>4 horas (2 teoría + 2 problemas)</p>

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

### 4.1. Distribución de créditos

Número de horas presenciales:	58 horas: 30 horas de teoría+26 horas de problemas+2 de examen.
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 horas
Total horas	150 horas

### 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<p>Las clases teóricas serán clases expositivas para presentar tema (exposición), introducir a los alumnos en una temática compleja, realizar conclusiones.</p> <p>Las clases prácticas se dedicarán a la resolución de problemas y una parte de los mismos serán resueltos por el profesor o por los alumnos o interactivamente entre ambos.</p>
Materiales y recursos didácticos	<p>Se utilizarán los libros de texto citados en la bibliografía básica, se facilitarán hojas de problemas y en caso conveniente material complementario.</p>

## 5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

### PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Regulación de los Procesos de Enseñanza Aprendizaje, NRPEA, art. 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la Normativa de Evaluación de los Aprendizajes (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes.

La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua.

El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

### Convocatoria ordinaria

La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo en el caso de aquellos estudiantes a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final.

En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación.

- En el caso de la evaluación final, el alumno realizará un único examen final que será escrito y se realizará a final del cuatrimestre. La nota obtenida en dicho examen será la nota final del alumno.
- Los alumnos que sigan evaluación continua no podrán realizar el examen final. En este caso, el proceso de evaluación será el siguiente:
  1. La nota final de cada alumno será la suma ponderada de las notas obtenidas en 3 pruebas: una que se realizará a mitad del cuatrimestre (PEI1) y dos que se realizarán al final del cuatrimestre (PEI2 y PEI3).
  2. Ninguna de las pruebas supondrá más de un 40% de la nota final.
  3. La prueba PEI1 podrá repetirse a final del cuatrimestre a modo de recuperación. Si un alumno decide presentarse a la recuperación, esta segunda nota obtenida prevalecerá sobre la primera.
  4. Un alumno se considerará no presentado solo si no se presenta a las tres pruebas.

### Convocatoria extraordinaria

Todo alumno tendrá derecho, en caso de no superar la convocatoria ordinaria, a realizar un examen final en la convocatoria extraordinaria. Dicho examen será escrito y contará el 100% de la nota.

Si el alumno ha superado la asignatura en la convocatoria ordinaria no podrá presentarse a la extraordinaria.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante. Para ello se definen las siguientes.

- CE1.** El alumno ha adquirido habilidades en el uso de procedimientos y técnicas para el estudio de la convergencia de series
- CE2.** El alumno es capaz de analizar y resolver ejercicios de cálculo diferencial e integral, y de formular y resolver problemas geométricos.
- CE3.** El alumno puede aplicar correctamente el concepto de Serie de Fourier.
- CE4.** El alumno ha adquirido los conocimientos y la práctica suficiente para trabajar con las transformadas integrales.
- CE5.** El alumno ha adquirido habilidades para resolver algunas ecuaciones diferenciales.



## INSTRUMENTOS DE CALIFICACIÓN

A continuación se especifican los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- Pruebas de Evaluación Intermedia (PEI): Consistente en la resolución de problemas teórico-prácticos que se realizarán a lo largo del cuatrimestre y que evaluarán de manera continua los criterios de evaluación según su consecución. Las distintas PEI a realizar se denotarán como PEI1, PEI2, y PEI3.
- Prueba de Examen Final (PEF): Consistente en la resolución de problemas prácticos que evalúen la totalidad de los criterios de evaluación mencionados anteriormente.

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

A continuación, se cuantifican los criterios de calificación para la superación de la asignatura.

### **Convocatoria Ordinaria, Evaluación Continua**

En la convocatoria ordinaria – evaluación continua la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente:

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TR2, TR3, TR4, TRU1, CB1	RA1, RA2	CE1, CE2	PEI1	40%
	RA2, RA4	CE2, CE4	PEI2	30%
	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5	CE1,CE2, CE3,CE4,CE5	PEI3	30%

La nota final del alumno será la suma de las notas obtenidas en la PEI1, PEI2 y PEI3.

En este caso la calificación de "No presentado" se aplicará a aquellos alumnos que no hayan realizado ninguna prueba durante el curso y hayan faltado a la prueba.

### **Convocatoria Ordinaria, Evaluación Final**

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TR2, TR3, TR4, TRU1, CB1	RA1-RA5	CE1-CE5	PEF	100%

En este caso (Evaluación Final) la calificación de "No presentado" se aplicará a aquellos alumnos que hayan faltado a la prueba.

### Convocatoria Extraordinaria

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TR2, TR3, TR4, TRU1, CB1	RA1-RA5	CE1-CE5	PEF	100%

La calificación de "No presentado" se aplicará a aquellos alumnos que hayan faltado a la prueba.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Cálculo en una variable. Jon Rogawski. Ed. : Reverté, 2da edición, 2012.
- Cálculo I. Larson, Hostetler & Edwards. Ed. Mc-Graw Hill, 2006.
- Cálculo integral metodología y problemas. Fernando Coquillat, 1ra edición. Tebar Editorial, 1980.
- Calculus, una y varias variables, Vol. 1, S.L. Salas, E. Hille y G.J. Etgen, Editorial Reverté, 2002.
- Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Dennis G. Zill. CENGAGE-Learning, 2009 .
- Matemáticas avanzadas para ingeniería. Glyn James. Prentice-Hall, 2002.
- Métodos matemáticos. Isaías Uña, Jesús San Martín, Venancio Tomeo. Thomson, 2005.
- Problemas resueltos en una variable. Venancio Tomeo, Isaías Uña, Jesús San Martín Moreno, Ed. Paraninfo, 2005.