



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## CÁLCULO I

**Grado en Ingeniería Electrónica y  
Automática Industrial  
Universidad de Alcalá**

**Curso Académico 2019/2020**  
**Curso 1º – Cuatrimestre 1º**

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Cálculo I</b>
Código:	<b>600025</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Grado en Ingeniería Electrónica y Automática Industrial</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Física y Matemáticas Matemática Aplicada</b>
Carácter:	<b>Básico</b>
Créditos ECTS:	<b>6</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>Curso 1º y cuatrimestre 1º</b>
Profesorado:	<b>Rafael Bravo de la Parra (Coordinador) Carlos Esebbag Benchimol</b>
Horario de Tutoría:	<b>El horario de Tutorías se indicará el primer día de clase</b>
Idioma en el que se imparte:	<b>Español</b>

### 1.a PRESENTACIÓN

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 y Ecuaciones Diferenciales.

Se trata de una materia de carácter básico que contiene, además de los dos bloques clásicos de cálculo diferencial y cálculo integral de una variable con sus correspondientes aplicaciones, una introducción a las funciones clásicas vistas en cursos anteriores y un último bloque de series y aproximación funcional.

Cada tema se presentará conceptualmente y, aunque no de forma general, algunas cuestiones se desarrollarán con rigor deductivo. Hasta donde sea posible y con ayuda tecnológica donde se requiera, cada tema se tratará en sus aspectos algebraicos, geométricos y numéricos.

#### Prerrequisitos y Recomendaciones

Los conocimientos previos básicos para cursar esta asignatura están cubiertos completamente por los temas de cálculo diferencial y cálculo integral de la asignatura Matemáticas II de 2º de Bachillerato para las modalidades de Ciencias de la Naturaleza y de la Salud y de Tecnología.

## 1.b COURSE SUMMARY

Calculus I is a compulsory 6 ECTS course included in the first semester - first year of the Engineering Degree on Industrial Electronics and Automation. The main objective of this course is to study the differential and the integral calculus of functions of one real variable. The main concepts covered are the following: functions, limits, continuity, derivatives, integrals, applications of differentiation and integration, Laplace transform, infinite sequences and series. Calculus I constitute the grounds of the second semester course Calculus II which extends its contents to functions of several real variables.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias genéricas:

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias genéricas definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/351/2009:

**TR2:** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**TR3:** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

**TR4:** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

**TR9:** Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

### Competencias de carácter profesional:

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias de carácter profesional, definidas en el Apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/351/2009:

**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 del Aprendizaje

**RAM7.** Aplicar los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas matemáticos

**RAM8.** Manejar y aplicar los principios básicos del cálculo diferencial e integral de funciones reales de variable real.

**RAM9.** Utilizar las transformadas integrales y aplicarlas entendiendo su base teórica.

**RAM10.** Distinguir entre demostraciones rigurosas y argumentos plausibles y desarrollar ambos.

**RAM11.** Manejar el catálogo de funciones clásicas como modelos de relaciones entre magnitudes medibles en el mundo real.

**RAM12.** Relacionar métodos matemáticos analíticos y numéricos y usarlos adecuadamente.

**RAM13.** Aplicar la aproximación funcional para sistemas reales.

**RAM14.** Explicar el concepto de integral definida y sus propiedades y aplicarlo a problemas reales.

**RAM15.** Explicar los conceptos de serie numérica y de serie funcional y sus aplicaciones en aproximaciones funcionales.

### 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
Números, funciones, límites y continuidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>9 horas de clase teóricas y 9 horas de clase prácticas</li> </ul>
Derivación y aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 horas de clase teóricas y 5 horas de clase prácticas</li> </ul>
Integración y aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>8 horas de clase teóricas y 8 horas de clase prácticas</li> </ul>
Sucesiones y series.	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 horas de clase teóricas y 6 horas de clase prácticas</li> </ul>

### Cronograma

Sesión	Contenido de las sesiones teóricas
<b>01<sup>a</sup></b>	Números reales. Números complejos en forma binómica: representación gráfica, suma, producto, conjugado y cociente. Números complejos en forma polar: producto, cociente y potencias. Raíces n-ésimas de números complejos.
<b>02<sup>a</sup></b>	Fórmula de Euler. Factorización real y compleja de polinomios: Teorema fundamental del Álgebra. Funciones: definiciones y gráficas. Funciones definidas a trozos. Función valor absoluto. Relación entre ecuaciones con dos incógnitas y funciones. Operaciones algebraicas con funciones: dominios. Funciones polinómicas: gráficas.
<b>03<sup>a</sup></b>	Funciones racionales: asíntotas. Funciones trigonométricas: periodicidad y simetrías. Funciones exponenciales. Composición de funciones: propiedades. Función inversa: funciones uno a uno.
<b>04<sup>a</sup></b>	Funciones logarítmicas: inecuaciones y funciones monótonas. Funciones trigonométricas inversas. Límite de una función en un punto. Límites laterales. Límites y operaciones. Indeterminaciones. Teorema de compresión.
<b>05<sup>a</sup></b>	Límites infinitos y operaciones: asíntotas verticales. Límites en el infinito y

	operaciones: asíntotas horizontales. Continuidad de funciones y operaciones. Teorema de los valores intermedios (Bolzano). Método de bisección. Conjuntos acotados. Máximo y mínimo de un conjunto. Funciones acotadas. Extremos absolutos de una función. Teorema de los valores extremos.
<b>06<sup>a</sup></b>	Recta tangente a una curva en un punto. Derivada de una función en un punto. Función derivada. Función diferenciable en un intervalo. Derivabilidad y continuidad. Derivadas de orden superior. Linealización de una función en un punto. Funciones derivables y operaciones. Aplicaciones de la Regla de la cadena: derivación implícita y derivada de la función inversa.
<b>07<sup>a</sup></b>	Aplicaciones de la Regla de la cadena: derivación logarítmica y razones de cambio relacionadas. Teorema del valor medio y consecuencias. Extremos locales de una función. Extremos absolutos de una función.
<b>08<sup>a</sup></b>	Optimización. Solución numérica de ecuaciones no lineales: Método de Newton. Regla de l'Hôpital. Primitivas de una función, integral indefinida: propiedades. Reglas de integración por partes.
<b>09<sup>a</sup></b>	Regla de sustitución. Problema del área. Integral definida: sumas de Riemann y definición. Condiciones suficientes de integrabilidad. Propiedades de la integral definida.
<b>10<sup>a</sup></b>	Propiedad de acotación. Teorema Fundamental del Cálculo. Teorema de evaluación. Reglas de integración por partes y sustitución para la integral definida. Integración numérica: Reglas del Punto Medio, Trapecio y Simpson.
<b>11<sup>a</sup></b>	Aplicaciones de la integración: Área entre dos curvas; volumen de un sólido; longitud de un arco de curva; valor medio de una función y teorema del valor medio para integrales.
<b>12<sup>a</sup></b>	Integrales impropias. Criterio de comparación para integrales impropias. Transformada de Laplace: definición, tabla y propiedades. Transformada inversa de Laplace. Transformada de la función escalón. Aplicación de la transformada de Laplace a la resolución de problemas de valor inicial.
<b>13<sup>a</sup></b>	Sucesiones y límites. Sucesiones monótonas. Series numéricas: introducción y convergencia. Series geométricas. Condición necesaria de convergencia. Serie armónica.
<b>14<sup>a</sup></b>	Series de términos positivos. Criterio de la integral. Criterios de comparación. Criterios del cociente y de la raíz. Series alternadas. Convergencia absoluta. Series de potencias.
<b>15<sup>a</sup></b>	Convergencia de una serie de potencias. Diferenciación e integración término a término. Polinomios de Taylor y series de Taylor. Fórmula de Taylor con resto. Representación de funciones mediante series de potencias.

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

##### 4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 28 horas de clase en gran grupo</li> <li>• 28 horas de clase en grupo reducido</li> <li>• 2 horas de evaluación</li> </ul>
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 horas de trabajo
Total horas	150 horas

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

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 28 clases teóricas en gran grupo.</li> <li>• 28 clases prácticas en grupo reducido.</li> </ul>
Trabajo autónomos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecturas.</li> <li>• Realización de ejercicios y problemas.</li> <li>• Participación en el aula virtual.</li> </ul>
Tutorías individualizadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención personal a los estudiantes.</li> </ul>
Materiales y recursos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma de aula virtual.</li> <li>• Software libre.</li> </ul>

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

Procedimientos de evaluación:

##### 1. Convocatoria ordinaria:

**1.a. Evaluación continua.** Consistente en la realización de tres pruebas parciales. Existe la opción de recuperar una, y solo una, de las dos primeras pruebas junto con la realización de la tercera.

**1.b. Evaluación final.** Consistente en la realización de un examen final.

De forma general los alumnos se acogerán a la evaluación continua. Solo aquellos alumnos a los que se les reconozca el derecho a la evaluación final podrán optar por ésta.

##### 2. Convocatoria extraordinaria:

Consistente, tanto para los alumnos de evaluación continua como de evaluación final, en la realización de un examen final.

##### Criterios de Evaluación

**CE1:** El alumno muestra su conocimiento y manejo del catálogo de funciones clásicas, así como de sus propiedades, a la hora de resolver todo tipo de problemas tanto teóricos como aplicados.

**CE2:** El alumno demuestra su comprensión de los principios básicos del cálculo diferencial e integral de funciones reales de variable real y su capacidad de aplicarlos en problemas prácticos.

**CE3:** El alumno puede resolver problemas de valor inicial mediante la transformada de Laplace.

**CE4:** El alumno es capaz de decidir la convergencia de series numéricas y de potencias y de utilizarlas como base de la aproximación numérica y funcional.

### **Instrumentos de Evaluación.**

**Pruebas de evaluación parcial (PEPi).** Se realizarán tres pruebas escritas de evaluación parcial consistentes en la resolución de ejercicios y problemas.

**Pruebas de examen final (PEF).** Consistente en la resolución de ejercicios y problemas.

### **Criterios de Calificación.**

#### **CONVOCATORIA ORDINARIA (EVALUACIÓN CONTINUA):**

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

<b>TABLA-1</b>				
<b>Competencia</b>	<b>Resultado Aprendizaje</b>	<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>Instrumento de Evaluación</b>	<b>Peso en la calificación</b>
TR2, TR3, TR4, TR9 y CB1	RAM7, RAM10, RAM11, RAM12	CE1	PEP1	30%
TR2, TR3, TR4, TR9 y CB1	RAM7, RAM8, RAM10-RAM14	CE1, CE2	PEP2	40%
TR2, TR3, TR4, TR9 y CB1	RAM7-RAM11, RAM13-RAM15	CE2-CE4	PEP3	30%

Un alumno de evaluación continua será calificado como *No Presentado* si, no habiendo aprobado, no ha realizado ni la tercera prueba escrita ni la recuperación de alguna de las dos primeras.

#### **CONVOCATORIA ORDINARIA (EVALUACIÓN NO CONTINUA):**

<b>TABLA-2</b>				
<b>Competencia</b>	<b>Resultado Aprendizaje</b>	<b>Criterio de Evaluación</b>	<b>Instrumento de Evaluación</b>	<b>Peso en la calificación</b>
TR2, TR3, TR4, TR9 y CB1	RAM7-RAM15	CE1-CE4	PEF	100%

#### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

El esquema y criterios coinciden con los expuestos en la tabla 2.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

- *Cálculo 1: de una variable*, R. Larson y B.H. Edwards, McGraw-Hill, 9ª ed. 2010.
- *Cálculo. Conceptos y contextos*, J. Stewart, Internacional Thomson Editores, 5ª ed. 2007.
- *Cálculo de una variable*, D.G Zill y W.S. Wright, McGraw-Hill, 4ª ed. 2011.
- *Calculus, una y varias variables*, Vol, 1, S.L. Salas, E. Hille y G.J. Etgen, Editorial Reverté, S. A., 4ª ed. 2002.