



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## Cálculo I

**Grado en**  
**Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial**

**Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2022/2023**

1<sup>er</sup> Curso - 1<sup>er</sup> Cuatrimestre

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Cálculo I</b>
Código:	<b>600025</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Física y Matemáticas Matemática aplicada</b>
Carácter:	<b>Básica</b>
Créditos ECTS:	<b>6.0</b>
Curso y cuatrimestre:	<b>1<sup>er</sup> Curso, 1<sup>er</sup> Cuatrimestre</b>
Profesorado:	Por definir
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

## 1a. 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.

## 1b. COURSE SUMMARY

This course represents a one-variable calculus course that will have its continuation in the calculus of several variables included in the subject Cálculo II and connections with the differential equations topic included in the Linear Algebra and Differential Equations course.

It is a basic subject that contains, in addition to the two classic blocks differential and integral calculus of one variable with its corresponding applications, an introduction to the classic functions and the last block of series and functional approximation.

Each topic will be presented conceptually and, although not generally, some questions will be developed with deductive rigor. As far as possible and with technological help where required, each topic will be covered in its algebraic, geometric, and numerical aspects.

### Prerequisites and Recommendations

The basic prior knowledge to take this subject is fully covered by the topics of differential calculus and integral calculus of the subject Mathematics II of 2º of Baccalaureate for the modalities of Natural and Health Sciences, and Technology.

## 2. COMPETENCIAS

### Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales

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.

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

**TRU2** - Comunicación oral y escrita.

**TRU3** - Capacidad de gestión de la información.

**TRU4** - Capacidad de aprendizaje autónomo.

**TRU5** - Capacidad para trabajar en equipo.

### Competencias de Carácter Profesional

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) de carácter profesional definida(s) 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 de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

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

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

### 3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
<p><b>Tema 1. Números y funciones :</b>            Conjuntos de Números, el Sistema de los Números Reales. Números complejos: forma binómica, forma polar, operaciones, raíces n-ésimas, y fórmula de Euler. Factorización real y compleja de polinomios: Teorema fundamental del Álgebra.            Funciones: definiciones, gráficas, propiedades, y función inversa. Funciones polinómicas, racionales, trigonométricas, exponenciales, logarítmicas, potenciales y trigonométricas inversas.</p>	9 horas
<p><b>Tema 2. Límites y continuidad de funciones reales:</b>            Límite de una función en un punto. Límites laterales. Teorema de compresión. Límites infinitos y límites en el infinito, asíntotas. Continuidad de funciones y operaciones. Teorema del valor intermedio y teorema de Bolzano. Método de bisección. Conjuntos acotados. Máximo y mínimo de un conjunto. Funciones acotadas. Extremos absolutos de una función. Teorema de los valores extremos (Weierstrass).</p>	7 horas
<p><b>Tema 3. Derivación:</b>            Derivada de una función en un punto. Interpretación geométrica y mecánica: recta tangente y velocidad. Derivadas laterales. Función derivada. Derivadas de orden superior. Diferenciabilidad y continuidad. Aproximación lineal de una función. Derivadas de funciones elementales. Reglas de derivación. Regla de la cadena. Derivación implícita. Derivada de la función inversa. Derivación logarítmica. Tasas de cambio relacionadas.</p>	6 horas
<p><b>Tema 4: Teoremas de funciones derivables y aplicaciones de la derivada:</b>            Extremos locales y Teorema del extremo relativo. Teorema de Rolle. Teorema del Valor Medio. Crecimiento y decrecimiento de funciones. Caracterización de puntos críticos. Determinación de extremos absolutos. Gráficas. Optimización. El Método de Newton. Regla de L'Hôpital.</p>	7 horas
<p><b>Tema 5: La integral indefinida. Cálculo de primitivas:</b>            Primitivas de una función, integral indefinida: propiedades. Métodos básicos de integración: Integración por partes, regla de sustitución, Integración de funciones racionales. Sustituciones especiales.</p>	5 horas

<p><b>Tema 6: La integral de Riemann. El teorema fundamental del cálculo:</b></p> <p>El Problema del área. Sumas de Riemann. Definición de integral de Riemann. Condiciones suficientes de integrabilidad. Propiedades de la integral definida. Teorema Fundamental del Cálculo. Introducción a la integración numérica. Cálculo de áreas, volúmenes y longitudes. Valor medio de una función en un intervalo. Teorema del valor medio para integrales. Integrales impropias. Criterios de convergencia.</p>	10 horas
<p><b>Tema 7: Sucesiones y series numéricas:</b></p> <p>Sucesiones de números reales: propiedades, límites y convergencia. Sucesiones monótonas. Series numéricas y convergencia: Definiciones, propiedades de las series, condición necesaria de convergencia. Series geométricas y telescópicas. Criterios de convergencia para series de términos positivos. Series alternadas: definición y criterio convergencia. Cálculo aproximado de la suma de una serie alternada y acotación del error. Convergencia absoluta y convergencia condicional.</p>	6 horas
<p><b>Tema 8: Series de Potencias. Polinomio de Taylor. Series de Taylor:</b></p> <p>Series de potencias. Radio e intervalo de convergencia. Derivación e integración de series de potencias. Polinomio de Taylor. Teorema de Taylor. Aproximación de funciones y acotación del error. Series de Taylor.</p>	5 horas
<p><b>Tema 9: Introducción a la transformada de Laplace:</b></p> <p>Definición y propiedades básicas. Transformada inversa. Aplicaciones.</p>	3 horas.

## 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

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

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

## 4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases magistrales y expositivas, en combinación con prácticas en el laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases magistrales/expositivas desarrollando la teoría con ejemplos y aplicaciones.</li> <li>• Clases de resolución de problemas para asimilar adecuadamente la teoría y sus aplicaciones.</li> </ul>
Trabajo autónomo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio personal basado en libros, apuntes y material teórico de la asignatura publicado en el aula virtual.</li> <li>• Realización de ejercicios y problemas de las hojas de problemas así como estudio de los problemas resueltos publicados en el aula virtual.</li> <li>• Participación en el aula virtual, utilización de las aplicaciones, ficheros de visualización gráfica y otros soportes publicados también en el aula virtual.</li> </ul>
Tutorías	Realización de tutorías individuales o grupales, en modalidad online o presencial.
Otros materiales y recursos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plataforma del Aula Virtual</li> <li>• Utilización de software libre y aplicaciones online de cálculo matemático: Geogebra, Wolfram Alpha, Wiris, etc.</li> <li>• Posibilidad de utilizar la plataforma Wooclap para favorecer la participación de los alumnos.</li> </ul>

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

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

### 5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, 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](#) 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

Evaluación continua:

Consistirá en tres Pruebas de Evaluación (PE): pruebas escritas que abarcan los aspectos tanto prácticos como teóricos de los tres bloques en los que se dividirá la asignatura.

#### Evaluación mediante examen final:

Consistirá en una Prueba de Evaluación (PE): prueba escrita abarcando los aspectos tanto prácticos como teóricos de la asignatura completa.

#### Convocatoria extraordinaria

El procedimiento será el mismo que el descrito para la evaluación mediante examen final en la convocatoria ordinaria.

## 5.2. EVALUACIÓN

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se utilizarán los siguientes criterios para la evaluación de la asignatura, relacionados con los resultados del aprendizaje:

- 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 es capaz de decidir la convergencia de series numéricas y de potencias y de utilizarlas como base de la aproximación numérica y funcional.
- CE4.** El alumno puede resolver problemas de valor inicial sencillos mediante la transformada de Laplace.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección resume los instrumentos de calificación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- **Prueba Evaluación (PE):** Pruebas escritas de evaluación parcial consistentes en la resolución de ejercicios y problemas, así como en el enunciado y aplicación de conceptos y resultados fundamentales. Habrá 3 pruebas correspondientes a los tres bloques en los que se dividirá el temario. Existe la opción de recuperar una, y solo una, de las dos primeras pruebas junto con la realización de la tercera.
- **Prueba de Evaluación Final:** Una única prueba con las mismas características que las PE, pero que sólo deberán realizar aquellos alumnos que opten por la evaluación final o se presenten a la convocatoria extraordinaria.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En la convocatoria **ordinaria–evaluación continua** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CFB1	RAM7, RAM10, RAM11, RAM12	CE1	PE	30%
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CFB1	RAM7, RAM8, RAM10-RAM14	CE1, CE2.	PE	40%
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CFB1	RAM7-RAM11, RAM13-RAM15	CE2-CE4	PE	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.

En la convocatoria **ordinaria–evaluación final** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CFB1	RAM7-RAM15	CE1, CE2, CE3, CE4	PE	100%

#### Convocatoria extraordinaria

En el caso de la convocatoria extraordinaria se mantendrán los mismos porcentajes que se han establecido en el caso de la evaluación mediante examen final.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1. Bibliografía básica

- Jon Rogawski, “Cálculo, una variable”, Editorial Reverté, Segunda edición.
- Cálculo, Tomo 1, R. Larson y B.H. Edwards, CENGAGE Learning, 10ª ed. 2016.
- Salas, S. L., Hille, E., Etgen, G. J., “Calculus, una y varias variables”, Vol. 1, Ed. Reverté.
- Cálculo de una variable, D.G Zill y W.S. Wright, McGraw-Hill, 4ª ed. 2011.

### 6.2. Bibliografía complementaria

- M. Spivak, “Calculus”, Editorial Reverté 3ª edición, 2014.

- Ecuaciones Diferenciales a través de gráficas, modelos y datos, D. Lomen y D. Lovelock, CECSA, 2001.
- Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, E. Kreyszig, Limusa Wiley, 2000.

## **NOTA INFORMATIVA**

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.