



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2022/23

44200 - CÁLCULO I

**CENTRO:** 105 - Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** 4040 - Grado en Ingeniería Eléctrica

**ASIGNATURA:** 44200 - CÁLCULO I

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

4043-Grado en Ingeniería Química Industrial - 44400-CÁLCULO I - 00

**CÓDIGO UNESCO:** 1202

**TIPO:** Básica de Rama

**CURSO:** 1

**SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 6

**Especificar créditos de cada lengua:**

**ESPAÑOL:** 6

**INGLÉS:** 0

## SUMMARY

In this subject we study an introduction to the calculus with complex numbers. Also the functions of one and several variables, the differentiability of these functions and their applications are considered. The concept of Riemann integral is defined. Its properties and different methods to obtain primitive functions are also studied. Numerical series and functional series, their convergence and their properties are considered too. On the one hand, this subject provides the necessary knowledge to be able to face the concepts that arise in Calculus II, and the other hand, those of other specific subjects of the degree.

## REQUISITOS PREVIOS

Es recomendable que el alumnado posea conocimientos de:

Algebra básica: Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales.

Geometría Euclídea elemental.

Trigonometría.

Binomio de Newton.

Algebra de polinomios.

Cálculo de límites básicos de sucesiones y funciones.

Cálculo de derivadas de funciones elementales.

Cálculo de integrales de funciones elementales.

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

## Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La asignatura Cálculo I, de carácter básico, impartida en el semestre 1 A, junto con las asignaturas de Álgebra y Cálculo II, impartidas, respectivamente, en los semestres 1 A y 2 A, constituyen la materia Matemáticas del Grado en Ingeniería Eléctrica.

En esta asignatura se considera el tema de las funciones de una y varias variables, la diferenciabilidad de estas funciones y sus aplicaciones. Define la integral de Riemann, estudia sus propiedades y los distintos métodos para obtener funciones primitivas. Trata las series numéricas y las series funcionales, su convergencia y sus propiedades. Proporciona, por un lado, los conocimientos necesarios para poder asimilar los conceptos que se consideran en Cálculo II, y, por otro, un conjunto de herramientas matemáticas indispensables para poder afrontar otras asignaturas

específicas del grado.

Teniendo en cuenta que las asignaturas experimentales tienen como uno de sus parámetros para medir sus objetivos la cuantificación y una vía para ésta es la modelización o transcripción matemática de los fenómenos que en ella aparecen, la asignatura en cuestión es fundamental en el apoyo a otras asignaturas.

## Competencias que tiene asignadas:

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

MB1: 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; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales

### COMPETENCIAS RELACIONADAS CON LA TITULACIÓN

T3: 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.

T4: 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.

### COMPETENCIAS GENÉRICAS/TRANSVERSALES/NUCLEARES

G3: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

G5: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión .

N1: Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencia y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

## Objetivos:

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

### COMPETENCIAS RELACIONADAS

1. Conocer el conjunto de los números complejos, sus operaciones, sus aplicaciones y propiedades.

MB1, T3, T4

2. Comprender y conocer las funciones de una y varias variables.

MB1, T3, T4

3. Comprender y conocer el concepto de integral de Riemann y sus propiedades. Conocer los distintos métodos de obtención de funciones primitivas. MB1, T3, T4

---

4. Aplicar las técnicas adecuadas en el estudio de las series numéricas. Conocer y analizar las series funcionales. MB1, T3, T4

---

5. Participar en clase mostrando una actitud crítica y responsable. G3, G5, N1

---

6. Valorar el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo. G3, G5, N1

---

## Contenidos:

### DESCRIPTORES

En la memoria de verificación del título aparecen como contenidos de esta materia, los siguientes descriptores:

Cálculo I (6 ECTS)- S1

- Funciones de una y varias variables
  - Integración simple. Integrales impropias
  - Series numéricas y funcionales
  - Cuerpo de los números complejos
- 

### TEMARIO

#### TEMA 1. CONJUNTO DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS

- 1.1. Sucesivas extensiones de los conjuntos numéricos.
- 1.2. Números complejos. Definiciones. Forma binómica. Operaciones.
- 1.3. Módulo y argumento de un número complejo. Formas trigonométrica, polar y exponencial. Operaciones.
- 1.4. Potenciación y radicación de un número complejo. Logaritmos.
- 1.5. Carácter vectorial de los números complejos.

#### TEMA 2. FUNCIONES DE UNA Y VARIAS VARIABLES

- 2.1. Nociones de topología.
- 2.2. Funciones reales de una y varias variables. Definiciones.
- 2.3. Límite y continuidad de funciones.
- 2.4. Derivabilidad de funciones. Derivadas sucesivas.
- 2.5. Diferenciabilidad de funciones.
- 2.6. Generalizaciones. Funciones vectoriales. Matriz jacobiana.
- 2.7. Derivadas direccionales. Vector gradiente.
- 2.8. Funciones compuestas. Regla de la cadena.
- 2.9. Funciones implícitas. Teoremas local y global de existencia. Cálculo práctico de las derivadas.
- 2.10. Teoremas sobre funciones derivables reales de una y varias variables. Fórmulas de Taylor y Mac-Laurin.

2.11. Extremos relativos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange.

### TEMA 3. INTEGRACIÓN SIMPLE. INTEGRALES IMPROPIAS.

3.1. Integral de Riemann. Definiciones y propiedades algorítmicas. Teorema fundamental del Cálculo.

3.2. Función primitiva. Integral indefinida. Métodos de integración.

3.3. Integrales impropias. Definiciones. Criterios de convergencia.

3.4. Integrales paramétricas. Derivación de una integral respecto de un parámetro. Integrales eulerianas.

3.5. Aplicaciones de la integral definida.

### TEMA 4. GEOMETRÍA DIFERENCIAL

4.1. Introducción a la geometría diferencial de curvas alabeadas.

4.2. Introducción a la geometría diferencial de superficies.

### TEMA 5. SERIES NUMÉRICAS Y FUNCIONALES

5.1. Series numéricas reales. Definiciones. Carácter de una serie. Criterio general de convergencia de Cauchy.

5.2. Series de términos positivos. Criterios de convergencia.

5.3. Series alternadas. Teorema de Leibnitz.

5.4. Series de términos reales de signo cualesquiera. Convergencia absoluta y condicional. Teoremas de Riemann y de Dirichlet.

5.5. Sucesiones funcionales. Convergencias puntual y uniforme. Propiedades.

5.6. Series funcionales. Convergencias puntual, uniforme y absoluta. Criterios de convergencia.

5.7. Series de potencias. Propiedades. Desarrollos en serie de potencias.

5.8. Series de Fourier. Definiciones. Propiedades. Desarrollo de una función en serie de Fourier.

## Metodología:

### TRABAJO PRESENCIAL

Metodología	Actividades	Créditos	Competencias
Clase expositiva, participativa de Teoría y problemas	AF1,AF2a,AF4	2.32	MB1,T3,T4,G3,N1
Pruebas Finales/ Evaluación	AF7	0.12-0.2	MB1,T3,T4,G3,G5

### TRABAJO NO PRESENCIAL

Metodología	Actividades	Créditos	Competencias
Trabajo en grupo	AF8,AF11	0.8-1	MB1,T3,T4,G3,G5
Trabajo individual	AF8,AF11	1.2-1.6	MB1,T3,T4,G3,G5
Estudio Personal	AF8,AF11	1.3-1.6	MB1,T3,T4,G3,G5

AF1: Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.

AF2a: Sesiones presenciales de trabajo práctico en aula.

AF4: Actividad presencial: Tutorías.

AF7: Actividad presencial: Pruebas de Evaluación.

AF8: Actividad no presencial: Búsqueda de información.

AF11: Actividad no presencial: Trabajo autónomo.

Descripción Clase expositiva/participativa de teoría y problemas:

En estas clases, el profesor expone de forma clara los conceptos teóricos, sustituyendo las demostraciones excesivamente prolijas, por razonamientos inductivos e intuitivos, fijando las hipótesis correspondientes a cada aspecto teórico, para utilizar los resultados adecuadamente. Se utilizan herramientas gráficas, que faciliten al alumnado, la comprensión de lo expuesto y permitan afianzar conocimientos y confirmar resultados. Se ilustran los aspectos teóricos con ejercicios intercalados en la exposición, de forma que sirvan, por un lado, de confirmación a los conocimientos adquiridos y, por otro, de aplicación para las conclusiones obtenidas.

Asimismo, se resuelve una serie de problemas, procurando que sean generales abarcando todos los conceptos explicados en las clases de teoría, definiendo una metodología adecuada para los diferentes tipos que se nos puedan presentar. Se discuten los distintos métodos con los que se puede abordar un determinado problema, estudiando la conveniencia de cada uno.

## Evaluación:

Criterios de evaluación

Fuentes de evaluación:

a) Pruebas escritas: Realización de exámenes que constarán de cuatro a seis ejercicios teórico-prácticos, teóricos o prácticos, sobre contenidos del temario.

b) Actividades: Trabajos, ejercicios en el Campus Virtual. Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura.

Criterios de evaluación:

- Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.
- Explicación correcta y detallada de cada ejercicio realizado.
- Procedimiento adoptado adecuado al tipo de ejercicio planteado.
- Resultado correcto del ejercicio.
- Interpretación correcta del resultado.

Sistemas de evaluación

### 1. CONVOCATORIA ORDINARIA.

1.1. Prueba objetiva que se realiza en la convocatoria oficial ordinaria y supone el 90% de la calificación total.

1.2. Actividades (Trabajos, ejercicios, etc...).

Realización de trabajos, ejercicios, etc., asignados por el profesor que podrán ser individuales o en grupos y que en cualquiera de los casos supone el 10% de la calificación total.

### 2. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA.

2.1. Prueba objetiva que se realiza en la convocatoria oficial extraordinaria y supone el 90% de la calificación total.

2.2. Actividades (Trabajos, ejercicios, etc...).

Realización de trabajos, ejercicios, etc., asignados por el profesor que podrán ser individuales o en grupos y que en cualquiera de los casos supone el 10% de la calificación total.

Si se dan las condiciones adecuadas, se realizarán exámenes parciales cuya nota se tendrá en cuenta en las Convocatorias Ordinaria y Extraordinaria.

### 3. CONVOCATORIA ESPECIAL.

Prueba objetiva que se realiza en la convocatoria oficial especial y supone el 100% de la calificación total.

Criterios de calificación

Los criterios generales para calificar las pruebas y trabajos definidos en las fuentes de evaluación serán:

a) La prueba constará de cuestiones teórico-prácticas y problemas de aplicación. En cada prueba se señalará la valoración de cada ejercicio en el conjunto de la misma. La calificación máxima será de 9 puntos en las convocatorias Ordinaria y Extraordinaria y de 10 puntos en la convocatoria Especial.

b) En los trabajos y colecciones de ejercicios se valorará la presentación, la corrección en los planteamientos y obtención de resultados. La calificación máxima será de 1 punto.

### CONVOCATORIA ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA

La nota final en las convocatorias ordinaria y extraordinaria será la suma de los conceptos a) y b). Para aprobar habrá que obtener una puntuación igual o superior a 5. La nota obtenida en b) sólo se contabilizarán si se obtiene una calificación igual o superior a 4 (sobre 10) en la prueba a).

### CONVOCATORIA ESPECIAL

En la convocatoria especial la nota final será la obtenida en la prueba correspondiente al concepto a), que en este caso se valorará sobre 10 puntos.

## **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Dentro de las horas presenciales, el estudiantado ha de asistir a las clases, que serán expositivas y participativas.

En cuanto a las horas no presenciales, el estudiantado las dedicará al estudio personal y a realizar los trabajos y tareas individuales o de grupo.

### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

TEMPORALIZACIÓN:

TEMA 1: CONJUNTO DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS.

SEMANA: 1

HORAS PRESENCIALES:4  
Clase teórica: 2  
Clase problemas: 2  
HORAS NO PRESENCIALES: 6  
Estudio teórico: 3  
Estudio práctico:3

---

TEMA 2: FUNCIONES DE UNA Y VARIAS VARIABLES.

SEMANA: 2  
HORAS PRESENCIALES: 4  
Clase teórica: 3  
Clase problemas: 1  
HORAS NO PRESENCIALES: 6  
Estudio teórico: 3  
Estudio práctico: 3

SEMANA: 3  
HORAS PRESENCIALES: 4  
Clase teórica: 3  
Clase problemas: 1  
HORAS NO PRESENCIALES: 5  
Estudio teórico: 3  
Estudio práctico: 2

SEMANA: 4  
HORAS PRESENCIALES: 4  
Clase teórica: 1  
Clase problemas: 3  
HORAS NO PRESENCIALES: 5  
Estudio teórico: 2  
Estudio práctico: 3

SEMANA: 5  
HORAS PRESENCIALES: 4  
Clase teórica: 1  
Clase problemas: 3  
HORAS NO PRESENCIALES: 5  
Estudio teórico: 2  
Estudio práctico: 3

SEMANA: 6  
HORAS PRESENCIALES: 4  
Clase teórica: 2  
Clase problemas: 2  
HORAS NO PRESENCIALES: 5  
Estudio teórico: 2  
Estudio práctico: 3

SEMANA: 7  
HORAS PRESENCIALES: 4  
Clase teórica: 1

Clase problemas: 3  
HORAS NO PRESENCIALES: 5  
Estudio teórico: 2  
Estudio práctico: 3

SEMANA: 8  
HORAS PRESENCIALES: 4  
Clase teórica: 2  
Clase problemas: 2  
HORAS NO PRESENCIALES: 4  
Estudio teórico: 2  
Estudio práctico: 2

---

TEMA 3: INTEGRACIÓN SIMPLE. INTEGRALES IMPROPIAS.

SEMANA: 9  
HORAS PRESENCIALES: 4  
Clase teórica: 1  
Clase problemas: 3  
HORAS NO PRESENCIALES: 3  
Estudio teórico: 1  
Estudio práctico: 2

SEMANA: 10  
HORAS PRESENCIALES: 4  
Clase teórica: 1  
Clase problemas: 3  
HORAS NO PRESENCIALES: 4  
Estudio teórico: 2  
Estudio práctico: 2

SEMANA: 11  
HORAS PRESENCIALES: 4  
Clase teórica: 1  
Clase problemas: 3  
HORAS NO PRESENCIALES: 4  
Estudio teórico: 2  
Estudio práctico: 2

SEMANA: 12  
HORAS PRESENCIALES: 4  
Clase teórica: 2  
Clase problemas: 2  
HORAS NO PRESENCIALES: 4  
Estudio teórico: 2  
Estudio práctico: 2

---

PRUEBA ESCRITA

SEMANA: 13  
HORAS PRESENCIALES: 2

---

TEMA 4: GEOMETRÍA DIFERENCIAL.

SEMANA: 13

HORAS PRESENCIALES: 1

Clase teórica: 1

Clase problemas: 0

HORAS NO PRESENCIALES: 0

Estudio teórico: 0

Estudio práctico: 0

---

TEMA 5: SERIES NUMÉRICAS Y FUNCIONALES.

SEMANA: 13

HORAS PRESENCIALES: 1

Clase teórica: 1

Clase problemas: 0

HORAS NO PRESENCIALES: 5

Estudio teórico: 2

Estudio práctico: 3

SEMANA: 14

HORAS PRESENCIALES: 4

Clase teórica: 1

Clase problemas: 3

HORAS NO PRESENCIALES: 6

Estudio teórico: 3

Estudio práctico: 3

SEMANA: 15

HORAS PRESENCIALES: 4

Clase teórica: 1

Clase problemas: 3

HORAS NO PRESENCIALES: 8

Estudio teórico: 3

Estudio práctico: 5

---

HORAS PRESENCIALES POR TEMA:

TEMA 1: CONJUNTO DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS: 4 Horas

TEMA 2: FUNCIONES DE UNA Y VARIAS VARIABLES: 28 Horas

TEMA 3: INTEGRACIÓN SIMPLE. INTEGRALES IMPROPIAS: 16 Horas

TEMA 4: GEOMETRÍA DIFERENCIAL: 1 Hora

TEMA 5: SERIES NUMÉRICAS Y FUNCIONALES: 9 Horas

TOTAL HORAS PRESENCIALES: 60

HORAS NO PRESENCIALES SEMANAS 1 A LA 15: 75

HORAS NO PRESENCIALES SEMANAS 16 A LA 20: 15

## **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

En las clases, el profesor harán uso de la pizarra y de algunas presentaciones con programas informáticos. Asimismo, recurrirá a los programas de software matemático de acceso libre que estime conveniente para el desarrollo de las mismas.

## **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

- Conocer y manejar los conceptos de número real y complejo, derivada e integral.
- Conocer y aplicar los métodos y las técnicas de derivación e integración.
- Comprender y usar los conceptos y principios de geometría diferencial y diferenciación vectorial.
- Resolver problemas y aplicar los conceptos de derivación e integración en el ámbito de la ingeniería.

## **Plan Tutorial**

### **Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)**

En el horario de tutorías del profesor de la asignatura, se resolverán las dudas planteadas por el alumnado.

Se dispondrán seis horas semanales de tutorías que se publicarán en el tablón de anuncios del departamento (días, horas y lugar).

Para el estudiantado en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria:

En tutoría se intentará identificar las causas que le han llevado a la situación (falta de base, estrategia de estudio equivocada,...) y proponer acciones para mejorar en sus resultados.

### **Atención presencial a grupos de trabajo**

No está prevista.

### **Atención telefónica**

En los horarios de tutorías y asistencia al estudiantado, éstos podrán hacer consultas telefónicas cuya aclaración no requiera una presencia física.

### **Atención virtual (on-line)**

A través del Campus Virtual, en los foros correspondientes, el estudiantado podrán plantear cuestiones y dudas relacionadas con la asignatura.

## **Datos identificativos del profesorado que la imparte.**

## Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Francisco Simeón Cabrera Suárez**

(COORDINADOR)

**Departamento:** 275 - MATEMÁTICAS

**Ámbito:** 595 - Matemática Aplicada

**Área:** 595 - Matemática Aplicada

**Despacho:** MATEMÁTICAS

**Teléfono:** 928458821 **Correo Electrónico:** franciscosimeon.cabrera@ulpgc.es

## Bibliografía

### [1 Básico] Cálculo II: teoría y problemas de funciones de varias variables /

*Alfonsa García López... et al.*

CLAGSA,, Madrid : (1996)

8492184701

### [2 Básico] Cálculo I: teoría y problemas de análisis matemático en una variable /

*Alfonsa García López ... et al.*

CLAGSA,, Madrid : (1994) - (2ª ed.)

8460509443

### [3 Básico] Calculo de varias variables /

*Dennis G. Zill, Warren S. Wright ; revisión técnica, Marlene Aguilar Ábalo ... [et al.].*

MacGraw-Hill,, México [etc.] : (2011) - (4ª ed.)

### [4 Básico] Cálculo infinitesimal II /

*Fernando García Castro, Andrés Gutiérrez Gómez.*

Pirámide,, Madrid : (1988) - ([3ª].)

8436801520 v2

### [5 Básico] Cálculo /

*Francisco Granero.*

, McGraw-Hill, Madrid, (1990)

8476155182

### [6 Básico] Ejercicios y problemas de cálculo. /

*Francisco Granero.*

*Tébar Flores,, Madrid : (1991)*

8473601084 t. 1 -- 8473601106 t. 2

### [7 Básico] Cálculo infinitesimal: una y varias variables /

*Francisco Granero.*

, McGraw-Hill, Madrid, (1995)

8448117409

### [8 Básico] Cálculo infinitesimal-I.

*García Castro, Fernando*

Pirámide,, Madrid : (1990) - (4ª ed.)

843680130X

### [9 Básico] Cálculo vectorial /

*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.)*

---

**[10 Básico] Cálculo infinitesimal de varias variables /**

*Juan de Burgos Román.*

*McGraw-Hill,, Madrid : (1995)*

8448116216

---

**[11 Básico] Cálculo infinitesimal de una variable /**

*Juan de Burgos Román.*

*, McGraw-Hill, Madrid, (1994)*

8448118995

---

**[12 Básico] Cálculo integral: metodología y problemas /**

*[por] F. Coquillat.*

*Tebar Flores,, Madrid : (1997)*

8473601688