

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G404 - Cálculo I

Grado en Ingeniería Eléctrica  
Básica. Curso 1

Grado en Ingeniería Eléctrica  
Básica. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Grado en Ingeniería Eléctrica Grado en Ingeniería Eléctrica		Tipología y Curso	Básica. Curso 1 Básica. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación			
Módulo / materia	MATERIA MATEMÁTICAS MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA			
Código y denominación	G404 - Cálculo I			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICA APLICADA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION			
Profesor responsable	VERA EGOROVA			
E-mail	vera.egorova@unican.es			
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 4. DESPACHO (S4016)			
Otros profesores	ANTONIO DIEZ PEDRERO			

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Los conocimientos previos que podrían suponerse conocidos por el alumno serían los adquiridos en Bachillerato o Formación de Grado superior, en relación con algunos conceptos básicos tratados en esta asignatura. Sin embargo, y dado que el nivel de estos conocimientos depende tanto del tipo de estudios previos cursados por el alumno, como de la forma en que dichos conocimientos han sido explicados al mismo, la experiencia demuestra que hay que partir esencialmente casi de cero en ellos, para que el alumno siga la asignatura de forma satisfactoria.

Se recomienda un perfil de Bachillerato Científico-Técnico o de Formación de Grado Superior en tecnologías propias de la Ingeniería.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Obtención del 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.
Adquisición de la capacidad de gestionar el tiempo.
Obtención de los conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
Adquisición de la capacidad para la resolución de problemas.
<b>Competencias Específicas</b>
Adquisición de la 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.
Obtención de los conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer y trabajar con diferentes conjuntos numéricos: Naturales, Reales, Racionales, Irracionales y Complejos. Definición y estructura de los números complejos.
- Conocer y manipular las funciones elementales de una variable. Comprender y utilizar los conceptos de límite y continuidad en un punto de una función. Calcular derivadas de funciones reales con soltura. Derivar una función definida implícitamente. Estudiar la derivabilidad de funciones en un punto y en un intervalo. Saber aplicar los Teoremas de Rolle, del Valor Medio y la Regla de L'Hopital a la separación de raíces, al estudio de desigualdades y al cálculo de límites. Utilizar los desarrollos de Taylor para aproximar funciones reales. Saber implementar numéricamente aproximaciones de Taylor para calcular funciones. Conocer y saber trabajar con series de potencias.
- Calcular derivadas parciales, gradientes y jacobianos. Saber aplicar fórmulas del cambio de variable a coordenadas polares y esféricas. Determinar el plano tangente a la gráfica de una función en un punto. Calcular derivadas parciales de orden superior y matrices hessianas. Desarrollar en serie de Taylor. Plantear y resolver, utilizando el cálculo diferencial, problemas de máximos y mínimos.
- Usar las técnicas más habituales de integración analítica de funciones de una variable y saber calcular longitudes, áreas y volúmenes usando el cálculo integral

#### 4. OBJETIVOS

En el contexto de un plan de estudios de un grado en Ingeniería, la asignatura de Cálculo sirve como introducción a una parte importante de las principales herramientas matemáticas que los estudiantes van a necesitar a lo largo de sus estudios. Los objetivos son:

- Iniciarse en el lenguaje y en el razonamiento matemático;
- Adquirir hábitos de trabajo intelectual;
- Iniciarse en la potencialidad del cálculo como herramienta de modelización;
- Adquirir un manejo operativo de las funciones matemáticas y de sus principales propiedades;
- Conocer, comprender y manejar los elementos básicos del cálculo diferencial e integral en una y varias variables;
- Utilizar software matemático como herramienta de ayuda en la resolución de problemas.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	15
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	4
- Evaluación (EV)	10
Subtotal actividades de seguimiento	14
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>74</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	76
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>76</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	BLOQUE 1: Conjuntos de números	4,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	1,00	0,00	6,00	0,00	0,00	1-2
1.1	Conceptos relacionados con R. Números naturales (N): Principio de Inducción completa. Ampliaciones del conjunto N: números enteros (Z), racionales (Q), irracionales (I), reales (R). Propiedades del conjunto R. Valor absoluto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
1.2	Números Complejos (C): Definición y estructura. Tipos de representación. Operaciones elementales.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2	BLOQUE 2: Funciones Reales de Una Variable Real	6,00	3,00	0,00	3,00	0,00	2,00	3,00	0,00	25,00	0,00	0,00	3-5
2.1	Función real de variable real: Concepto. Funciones elementales. Función par; impar; periódica; simetrías; acotación. Función inversa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2.2	Límite: Concepto, tipos de indeterminaciones. Continuidad: propiedades, teoremas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
2.3	Derivada en un punto: definición e interpretación geométrica. La derivada como razón de cambio. Cálculo de derivadas. Recta tangente. Regla de L'Hopital. Fórmula de Taylor: expresión de la fórmula de Taylor de las funciones elementales. Infinitésimos equivalentes: aplicación al cálculo de límites. Cálculo de Extremos. Polinomios de Taylor.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
3	BLOQUE 3: Series	4,00	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6-8
3.1	Nociones de sucesiones y series numéricas. Campo de convergencia. Desarrollo en serie de potencias de una función. Suma de una serie de potencias.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
3.2	Series de Fourier. Desarrollo de funciones pares e impares en serie de Fourier. Forma compleja de la serie de Fourier.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
4	BLOQUE 4: Integración	8,00	4,00	0,00	4,00	0,00	1,00	3,00	0,00	20,00	0,00	0,00	9-11
4.1	Concepto de Primitiva. Propiedades de la integral indefinida. Métodos de integración: Inmediatas, por partes, cambio de variable, racionales, irracionales, trigonométricas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
4.2	Integral de Riemann: interpretación y propiedades. Teorema del valor medio. Teorema fundamental del Cálculo Integral: regla de Barrow. Integrales impropias. Aplicaciones de la Integral simple: cálculo de áreas, logitudes de curvas, superficies y volúmenes de revolución.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1
5	BLOQUE 5: Funciones Vectoriales de Variable Vectorial	8,00	4,00	0,00	4,00	0,00	1,00	3,00	0,00	25,00	0,00	0,00	12-15
5.1	Función real de dos o más variables reales. Función vectorial de variable vectorial. Límite. Continuidad. Derivación parcial. Plano tangente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
5.2	Desarrollos en serie de Taylor. Diferenciabilidad. Extremos relativos y absolutos. Extremos condicionados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>30,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4,00</b>	<b>10,00</b>	<b>0,00</b>	<b>76,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Primer examen parcial	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	A determinar (Aprox. 1ª semana de noviembre)			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria. Opción de recuperación en el Examen Final			
Observaciones	La nota requerida para aprobar este examen es 5 sobre 10.			
Segundo examen parcial	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	A determinar (Aprox. última semana de noviembre)			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria. Opción de recuperación en el Examen Final			
Observaciones	La nota requerida para aprobar este examen es 5 sobre 10.			
Tercer examen parcial	Examen escrito	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	A determinar (Aprox. última semana de cuatrimestre)			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria. Opción de recuperación en el Examen Final			
Observaciones	La nota requerida para aprobar este examen es 5 sobre 10.			
Examen Final	Examen escrito	Sí	Sí	0,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	3 horas			
Fecha realización	Según convocatoria oficial de exámenes			
Condiciones recuperación	Se recuperará en la convocatoria extraordinaria establecida por la Universidad			
Observaciones	Esta prueba escrita individual servirá para evaluar las competencias adquiridas en el curso. Además, habrá posibilidad para la recuperación de los bloques anteriores si están suspensos.			
Prácticas de ordenador	Otros	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1 hora x 2 sesiones			
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria. Opción de recuperación en el Examen Final			
Observaciones	Para la evaluación de este apartado se realizaran cuestionarios a lo largo del cuatrimestre			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				

Se realizarán tres exámenes parciales a lo largo del curso, aparte del examen final de la asignatura. Cada examen parcial representará un 25% de la calificación. El 25% restante de la nota corresponderá a las practicas de ordenador. La calificación de la asignatura se obtendrá como la media ponderada de todas las actividades de evaluación anteriores, y además, las tres primera pruebas parciales se podrán recuperar en el examen final. Presentarse al examen final podrán los alumnos solo con la parte/s suspensa/s en los parciales o con toda la asignatura.

Nota: Según el real decreto RD 1125/2003 sobre el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0,0-4,9: Suspenso (SS).  
 5,0-6,9: Aprobado (AP).  
 7,0-8,9: Notable (NT).  
 9,0-10: Sobresaliente (SB).

Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.

**Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial**

Los alumnos a tiempo parcial podrán optar por la asistencia al examen final (75% de la nota) y las prácticas de ordenador (25%).

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

**BÁSICA**

Ron Larson, Bruce H. Edwards. Cálculo. McGraw Hill, 2009.

Bradley, G. L. And Smith, K. Calculo de una variable y Cálculo de varias variables. Volumen I y II. Prentice Hall, 1998.

**Complementaria**

Ron Larson. Calculus: An Applied Approach, Eighth Edition, McGraw Hill, 2009.

Spivak, M., Calculus, Ed. Reverté, 1980.

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
MATLAB	ETSI. Industriales y Telecomunica ción			

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**