



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia  
y Cartografía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

125008504 - Cálculo I

### PLAN DE ESTUDIOS

12GM - Grado En Ingeniería Geomatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	125008504 - Cálculo I
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	12GM - Grado en Ingeniería Geomática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	12 - E.T.S.I. En Topografía, Geodesia Y Cartografía
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Luis Sebastian Lorente (Coordinador/a)	306	luis.sebastian@upm.es	M - 10:30 - 13:30 J - 10:30 - 13:30
Jose Antonio Dominguez Gomez	434	ja.dominguez.gomez@upm.es	M - 17:30 - 20:30 J - 16:30 - 19:30

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CFB01 - 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; algorítmicos numéricos; estadísticos y optimización.

CG07 - Gestión y ejecución de proyectos de investigación desarrollo e innovación en el ámbito de esta ingeniería

CT01 - COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA Capacidad para transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando los recursos gráficos y los medios necesarios adecuadamente y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

CT09 - RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Desarrollar en los alumnos una actitud mental mediante la aplicación de procedimientos estructurados de resolución de problemas que promueva su capacidad de aprender, comprender y aplicar conocimientos de forma autónoma.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA12 - Discriminación y aplicar las técnicas de aplicación de la Integral Definida

RA10 - Distinguir las técnicas de aproximación local de funciones de una variable real aplicando el Teorema de Taylor.

RA25 - Utilizar razonamiento crítico en la resolución de problemas

RA20 - Utilizar correctamente software matemático para identificar y resolver los distintos tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden.

RA26 - Realizar, usando razonamiento crítico, el análisis de distintas situaciones planteadas en el contexto de problemas de ingeniería con fuerte contenido matemático

RA28 - Redactar con claridad, justificar y ordenar los pasos sucesivos que se den para obtener la solución de cada ejercicio o problema planteado en las distintas pruebas y trabajos del curso.

RA29 - Elaborar y presentar trabajos relacionados con los contenidos de la asignatura.

RA27 - Utilizar plataformas educativas, páginas Web, y diversos programas informáticos y asistentes matemáticos

RA11 - Diferenciar y aplicar las técnicas de estudios de graficas de curvas planas

RA23 - Resolver problemas matemáticos, relacionados con la Ingeniería Topográfica, que apliquen conocimientos, técnicas y procedimientos de Algebra Lineal y Geometría, Cálculo, Estadística, Geometría diferencial, Ecuaciones Diferenciales y Métodos Numéricos.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Con esta asignatura se pretende que los alumnos adquieran y distingan los conceptos básicos y teoremas fundamentales del Calculo Diferencial e Integral en una variable y adquieran destreza en su aplicación a la resolución de problemas de Ingeniería.

Se realiza un estudio de Límites, continuidad y derivabilidad, Aproximación de Funciones, Representación de curvas planas, Cálculo Integral en una variable, Cálculo aproximado de integrales definidas y Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.

En el primer tema se abordan los conceptos básicos relativos a límite, continuidad y derivabilidad de funciones reales de variable real con los que se trabaja en el resto de la asignatura.

En el tema de Aproximación de Funciones se abordan tanto el estudio de la aproximación lineal de funciones y estimación de errores aplicando el concepto de diferencial como el de la aproximación por polinomios de Taylor y estimación de errores mediante el Resto de Lagrange.

En el tema de Representación de curvas planas, se estudia la representación de funciones y la representación de curvas tanto en forma paramétrica como polar.

En los temas de Cálculo Integral se abordan tanto los conceptos teóricos como las aplicaciones de la Integral Indefinida, Definida e Impropia. Se finaliza estudiando diferentes métodos numéricos para el cálculo aproximado de una integral definida.

Por último, se hace una introducción a las ecuaciones diferenciales centrándose en el estudio y resolución de los principales tipos de ecuaciones diferenciales de primer orden.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Continuidad y derivabilidad de funciones reales de una variable real
  - 1.1. Continuidad. Teoremas relativos a funciones continuas en un intervalo cerrado
  - 1.2. Derivabilidad. Reglas de derivación. Teoremas relativos a funciones derivables en un intervalo. Derivadas sucesivas
2. Fórmula de Taylor
  - 2.1. Aproximación lineal. Estudio del error
  - 2.2. Polinomios de Taylor. Resto de Lagrange. Teorema de Taylor. Fórmulas de Taylor y MacLaurin
3. Representación de curvas planas
  - 3.1. Análisis de la variación de una función. Representación
  - 3.2. Conceptos básicos para la representación de curvas en paramétricas. Representación de curvas dadas por ecuaciones paramétricas
  - 3.3. Coordenadas polares. Ecuación polar de las cónicas. Relación entre las ecuaciones cartesianas y polares de una cónica
4. Integral de Riemann
  - 4.1. La integral como límite de sumas integrales
  - 4.2. La integral de Riemann. Propiedades
  - 4.3. Teorema fundamental del Cálculo Integral
  - 4.4. Regla de Barrow. Cálculo de integrales definidas
5. Integrales Impropias
  - 5.1. Integral Impropia
  - 5.2. Convergencia de Integrales Impropias. Criterios
  - 5.3. Funciones Gamma y Beta de Euler
6. Aplicaciones de la Integral Definida
  - 6.1. Cálculo de áreas planas
  - 6.2. Longitud de un arco de curva
  - 6.3. Área de una superficie de revolución
  - 6.4. Cálculo de volúmenes (de revolución y otros)

## 7. Cálculo aproximado de integrales definidas

7.1. Fórmulas de cuadratura con nodos equiespaciados. Fórmula de los trapecios. Fórmula de Simpson

## 8. Ecuaciones diferenciales ordinarias

8.1. Definiciones generales de las ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs)

8.2. Métodos elementales de integración de algunos tipos de EDOs de primer orden. Resolución con software de cálculo simbólico

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Explicar contenidos del Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
2	<b>Explicar contenidos del Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
3	<b>Explicar contenidos del Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Reto de Derivadas</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
4	<b>Explicar contenidos del Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
5	<b>Explicar contenidos del Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
6	<b>Explicar contenidos del Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
7	<b>Explicar contenidos del Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
8	<b>Explicar contenidos del Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Reto de Integrales</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
9	<b>Explicar contenidos del Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Examen, temas 1-3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
10	<b>Explicar contenidos del Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
11	<b>Explicar contenidos del Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
12	<b>Explicar contenidos del Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		



13	<b>Explicar contenidos del Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
14	<b>Explicar contenidos del Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
15	<b>Explicar contenidos del Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
16	<b>Explicar contenidos del Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Examen, temas 4-8</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
17				<b>Prueba teórico práctica sobre todos los temas de la Asignatura.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Reto de Derivadas	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	5%	0 / 10	CT01 CG07 CT09 CFB01
8	Reto de Integrales	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	5%	0 / 10	CT01 CG07 CT09 CFB01
9	Examen, temas 1-3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	0 / 10	CT01 CG07 CT09 CFB01
16	Examen, temas 4-8	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	0 / 10	CT01 CG07 CT09 CFB01

#### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba teórico práctica sobre todos los temas de la Asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	0 / 10	CT01 CG07 CT09 CFB01

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Prueba teórica práctica sobre todos los temas de la asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	0 / 10	CT01 CG07 CT09 CFB01
---	--	------------	-------	------	--------	-------------------------------

## 6.2. Criterios de evaluación

Se considera aprobada la asignatura con una nota igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Los exámenes parciales podrán liberar parte del temario si se obtiene una nota igual o superior a 5.0 (en el parcial correspondiente).

El formato de los exámenes (parciales o prueba final), será por medio de exámenes escritos con preguntas de teoría y problemas. El uso o no del software Derive dependerá de cómo se resuelvan los problemas en clase (misma modalidad para la evaluación) y será informado al menos una semana antes de los exámenes.

La evaluación de la asignatura se hará solo con exámenes, no con entrega de ejercicios.

No se considerará respuesta correcta la obtenida sin justificar el procedimiento. Es OBLIGATORIO escribir la expresión o fórmula que permite obtener la solución.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Burgos Román, Juan de: Cálculo infinitesimal de una variable.MC Graw Hill, 2000.	Bibliografía	Teoría muy clara con muchos ejemplos y ejercicios y problemas con soluciones.
Burgos Román, Juan de: Análisis Matemático I. 100 problemas útiles. García Maroto Ediciones S. L., 2006.	Bibliografía	Libro de problemas resueltos, cubre los temas del 1 al 5
Burgos Román, Juan: Test de Cálculo Infinitesimal (enunciados, respuestas y justificación). García Maroto Ediciones S. L. 2006.	Bibliografía	Exámenes propuestos en facultades y escuelas de Ingeniería, desde la gran experiencia de este catedrático de la UPM
García, A y otros: Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. CLAGSA, 1994.	Bibliografía	Desarrolla los conceptos de modo intuitivo junto con ejercicios y problemas resueltos y cuestiones tipo test de autoevaluación
García Castro, F.; Gutiérrez Gómez, A.: Cálculo Infinitesimal I. Pirámide. Vol 1 y 2, 1992.	Bibliografía	Libro de teoría claro y preciso en cuanto a conceptos. Los ejercicios que están resueltos describen los pasos con detalle y claridad.
Larson y otros: Cálculo I y II. Pirámide, 2002.	Bibliografía	Libro de teoría y problemas resueltos enfocados a la ingeniería, cubre los temas del 1 al 5.
Puig, P.: Problemas de matemáticas para Cou y el primer nivel universitario. Alhambra, 1986.	Bibliografía	Libro para repaso de los conocimientos de curso anteriores.
Thomas, G. y Finney, R. Cálculo con geometría analítica. Addison wesley, 1987.	Bibliografía	Libro de teoría y problemas resueltos enfocados a la ingeniería, cubre los temas del 1 al 5.
<a href="http://asignaturas.topografia.upm.es/matemáticas/calculo.htm">http://asignaturas.topografia.upm.es/matemáticas/calculo.htm</a>	Recursos web	Diversas colecciones de apuntes, ejercicios resueltos y exámenes resueltos de años anteriores Vídeos de todos los temas.

<a href="http://moodle.topografia.upm.es/">http://moodle.topografia.upm.es/</a>	Recursos web	Diversas colecciones de apuntes, ejercicios resueltos y exámenes resueltos de años anteriores
Laboratorio con ordenadores	Equipamiento	Aula donde se imparten las clases teóricas y de laboratorio
Sala de trabajo en grupo	Equipamiento	Sala a disposición de los alumnos para la realización de trabajos. El alumno dispone de internet.
Aula con ordenador para el profesor y pantalla de proyección	Equipamiento	