



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Topografía, geodesia, cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

125008504 - Cálculo I

PLAN DE ESTUDIOS

12GM - Grado En Ingeniería Geomática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	4
5. Cronograma.....	7
6. Actividades y criterios de evaluación.....	10
7. Recursos didácticos.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	125008504 - Cálculo I
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12GM - Grado en Ingeniería Geomatica
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I. Topografía, geodesia, cartografía
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Alicia Rivas Medina (Coordinador/a)	304	alicia.rivas@upm.es	L - 10:30 - 12:30 M - 10:30 - 12:30 J - 15:30 - 17:30
Jose Antonio Dominguez Gomez	434	ja.dominguez.gomez@upm.es	M - 17:30 - 19:30 X - 12:30 - 14:30 J - 12:30 - 14:30

Joaquin Escayo Menendez	412	j.escayo@upm.es	M - 10:30 - 12:30 X - 15:30 - 17:30 J - 15:30 - 17:30
-------------------------	-----	-----------------	---

* 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

CFB1 - 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

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

RA9 - Clasificar y hallar los elementos de una cónica.

RA22 - Distinguir los diversos métodos numéricos y aplicarlos a diferentes tipos de problemas.

RA18 - Describir y utilizar correctamente los procedimientos de optimización en problemas propios de ingeniería

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 Álgebra 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

Esta asignatura tiene como objetivo que el estudiantado adquiera una comprensión sólida de los conceptos fundamentales del Cálculo Diferencial e Integral en una variable real, así como la capacidad de aplicarlos a la resolución de problemas propios del ámbito de la ingeniería.

El curso comienza con un repaso del cálculo de derivadas e integrales, contenido preliminar al temario oficial, que tiene como finalidad reforzar conceptos clave y homogeneizar el nivel de conocimientos del conjunto de estudiantes.

A continuación, comienza el temario oficial de la asignatura, donde se profundiza en el estudio de la continuidad y derivabilidad de funciones reales de una variable real (Tema 1), abordando los teoremas más relevantes, las reglas de derivación y las derivadas sucesivas.

Posteriormente, se introduce la fórmula de Taylor (Tema 2), tanto en su versión lineal - con análisis del error mediante el concepto de diferencial - como en el desarrollo mediante polinomios de Taylor y Maclaurin, prestando especial atención al resto de Lagrange como herramienta para estimar el error de aproximación.

El bloque dedicado a la representación de curvas planas (Tema 3) incluye el análisis de funciones y la representación gráfica de curvas definidas mediante ecuaciones paramétricas y coordenadas polares, incluyendo el estudio específico de las cónicas en forma polar y su relación con las ecuaciones cartesianas.

El cálculo integral se aborda desde una perspectiva teórica y aplicada. Se introduce la integral de Riemann (Tema 4), sus propiedades fundamentales y el teorema fundamental del cálculo, junto con la regla de Barrow. A esto se suma el estudio de integrales impropias (Tema 5), sus criterios de convergencia y la introducción a las funciones especiales Gamma y Beta de Euler.

Se dedica una parte significativa del curso a las aplicaciones de la integral definida (Tema 6), incluyendo el cálculo de áreas planas, longitudes de arco, áreas de superficies de revolución y volúmenes. Además, se presentan métodos numéricos para el cálculo aproximado de integrales (Tema 7), como las fórmulas de los trapecios y de Simpson.

Finalmente, el curso concluye con una introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden (Tema 8), abordando sus definiciones generales, métodos elementales de resolución y el uso de herramientas de

cálculo simbólico para su análisis y solución.

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.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Explicar contenidos de repaso y nivelación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Explicar contenidos de repaso y nivelación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicar contenidos del Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p>Examen: Repaso y nivelación Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Explicar contenidos del Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Examen: Repaso y nivelación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
4	<p>Explicar contenidos del Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicar contenidos del Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

5	<p>Explicar contenidos del Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p>Explicar contenidos del Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicar contenidos del Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Explicar contenidos del Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Explicar contenidos del Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Examen, Tema 1-3. Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Explicar contenidos del Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Examen: Tems 1-3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p>
10	<p>Explicar contenidos del Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Explicar contenidos del Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

12	<p>Explicar contenidos del Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Explicar contenidos del Tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Explicar contenidos del Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Explicar contenidos del Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Resolución de problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p>Examen, Tema 4-8 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Examen: Temas 4-8 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30</p>
16				<p>Examen Ordinario EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p>
17				

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.

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	Examen: Repaso y nivelación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	10%	0 / 10	CT01 CG07 CT09 CFB1
9	Examen: Temas 1-3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	3 / 10	CT01 CG07 CT09 CFB1
15	Examen: Temas 4-8	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CT09 CFB1 CT01 CG07

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen Ordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CT01 CG07 CT09 CFB1

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	02:00	100%	5 / 10	CT09 CT01 CG07 CFB1

6.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará exclusivamente a través de exámenes escritos. No se entregarán ejercicios para evaluación ni se tendrá en cuenta la asistencia a clase en la nota final.

Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación final igual o superior a 5 puntos sobre 10. A lo largo del curso se podrán realizar exámenes parciales. Cada examen parcial se considerará aprobado si se obtiene una calificación mínima de 5 puntos sobre 10. Los parciales aprobados permitirán liberar la parte correspondiente del temario en la convocatoria ordinaria.

También será posible superar la asignatura mediante la media ponderada de las calificaciones de los exámenes parciales, siempre que cada uno tenga una nota mínima de 3,0 puntos y la media final obtenida sea igual o superior a 5,0 puntos sobre 10.

Los exámenes, tanto los parciales como el examen final (en convocatoria ordinaria o extraordinaria), serán escritos y constarán de preguntas teóricas y problemas. Todos los exámenes serán únicos para los diferentes grupos, independientemente del turno (mañana o tarde), y se realizarán de forma simultánea. Se permitirá el uso de calculadoras no programables. En aquellas partes del examen que lo requieran, podrá utilizarse el software Derive, siempre que se haya empleado previamente en clase. El uso o no del software será comunicado al estudiantado al menos una semana antes de la fecha del examen, siguiendo la misma modalidad de resolución trabajada durante el curso.

Durante la realización de los exámenes queda terminantemente prohibido el uso de dispositivos electrónicos personales, tales como teléfonos móviles, relojes inteligentes, tablets u ordenadores portátiles. Únicamente se permitirá el uso del ordenador de clase, en caso de que así se indique expresamente por el profesorado para la resolución de determinadas partes del examen.

No se considerará correcta ninguna respuesta que no justifique adecuadamente el procedimiento seguido. Es obligatorio indicar la expresión o fórmula utilizada para obtener cada solución y justificar de forma clara todos los pasos realizados.

Dentro de la asignatura se contempla la asistencia a una charla impartida por profesionales del sector (Geocharla). La asistencia a la Geocharla supondrá una bonificación de hasta 0.5 puntos en la nota final.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Burgos Román, J.: Cálculo infinitesimal de una variable. 2º Edición. Mac-Graw Hill, 2007.	Bibliografía	Teoría muy clara con muchos ejemplos y ejercicios y problemas con soluciones.
Apostol, T: Calculus I: Cálculo con funciones de una variable con una introducción al álgebra lineal. 2º Edición. Reverté	Bibliografía	Presenta fundamentos teóricos rigurosos y enfoque formal del cálculo.
Larson, R, Edwards, B.: Cálculo. 9º Edición. MacGraw-Hill 2011.	Bibliografía	Libro de teoría y problemas resueltos enfocados a la ingeniería
Piskunov, N: Cálculo diferencial e integral. Mir, 1977.	Bibliografía	Explicaciones detalladas con numerosos ejercicios resueltos, útil para reforzar conceptos básicos.
Campbell, S., Haberman, R.: Introducción a las ecuaciones diferenciales. McGraw-Hill, 1998	Bibliografía	Texto introductorio del tema ecuaciones diferenciales con enfoque aplicado a ciencias e ingeniería
Burgos Román, J: Cálculo infinitesimal, 202 problemas útiles. García Maroto, 2007.	Bibliografía	Libro de problemas resueltos con soluciones detalladas.
Gonick L: The Cartoon Guide to Calculus. Harper Collins, 2012.	Otros	Cálculo explicado de forma visual y amena, ideal para comprender los fundamentos. Incluye ejercicios
http://moodle.upm.es	Recursos web	Plataforma de aprendizaje en línea oficial de la asignatura

Clase con ordenadores	Equipamiento	Aula donde se imparten las clases teóricas.
Sala de trabajo en grupo	Equipamiento	Sala a disposición de los alumnos para la realización de trabajos