



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

**125000401 - Calculo I**

### PLAN DE ESTUDIOS

12TG - Grado En Ingeniería De Las Tecnologías De La Información Geoespacial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	9
7. Recursos didácticos.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	125000401 - Calculo I
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Basica
<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>	12TG - Grado En Ingenieria De Las Tecnologias De La Informacion Geoespacial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 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	L - 11:30 - 13:30 M - 11:30 - 12:30 X - 12:30 - 13:30 J - 11:30 - 12:30 V - 12:30 - 13:30

Jose Luis Garcia Pallero	435	jlg.pallero@upm.es	M - 12:30 - 13:30 M - 17:30 - 18:30 X - 12:30 - 13:30 X - 18:30 - 19:30 J - 12:30 - 13:30
--------------------------	-----	--------------------	---

\* 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, Algorítmica numérica, Estadística y optimización

CG08 - Diseñar, desarrollar, gestionar y ejecutar proyectos relacionados con esta ingeniería en el ámbito de la investigación, innovación o producción.

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

CT10 - ANÁLISIS Y SÍNTESIS Capacidad de reconocer y describir los elementos constitutivos de una realidad y proceder a organizar la información significativa según criterios preestablecidos adecuados a un propósito.

### 3.2. Resultados del aprendizaje

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

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

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

RA28 - . Elaborar y presentar trabajos relacionados con los contenidos de la asignatura. // Cálculo I y II, Algebra y geometría y Estadística

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

RA27 - 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

RA26 - Utilizar plataformas educativas, páginas Web, y diversos programas informáticos y asistentes matemáticos

RA25 - Realizar, usando razonamiento crítico, el análisis de distintas situaciones planteadas en el contexto de problemas de ingeniería con fuerte contenido matemático.

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

RA24 - . Utilizar razonamiento crítico en la resolución de problemas

## 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 Cálculo 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 presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Explicar contenidos del Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Explicar contenidos del Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Explicar contenidos del Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Explicar contenidos del Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Explicar contenidos del Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Explicar contenidos del Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Explicar contenidos del Tema 3</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>Prueba teórico práctica sobre los temas 1 y 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
8	<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: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
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: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	<b>Explicar contenidos del Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Explicar contenidos del Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Explicar contenidos del Tema 6</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>Prueba teórico práctica sobre el tema 3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
13	<b>Explicar contenidos del Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Explicar contenidos del Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Explicar contenidos del Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16	<b>Explicar contenidos del Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de diversos software</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
17				<b>Prueba teórico práctica sobre los temas 4, 5, 6, 7 y 8.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:30  <b>Prueba teórico práctica sobre todos los temas de la Asignatura.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba teórico práctica sobre los temas 1 y 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	1 / 10	CT10 CG08 CT01 CFB01 CT09
12	Prueba teórico práctica sobre el tema 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	1 / 10	CG08 CT01 CFB01 CT09 CT10
17	Prueba teórico práctica sobre los temas 4, 5, 6, 7 y 8.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	45%	1 / 10	CG08 CT01 CFB01 CT09 CT10

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

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	CG08 CT01 CFB01 CT09 CT10

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

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

Todas las actividades evaluables de evaluación continua son de carácter obligatorio para los alumnos que elijan dicha modalidad.

No se considerará respuesta correcta la obtenida sin justificar el procedimiento.

## 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/matematicas/calculo.htm">http://asignaturas.topografia.upm.es/matematicas/calculo.htm</a>	Recursos web	Diversas colecciones de apuntes, ejercicios resueltos y exámenes resueltos de años anteriores
<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	