



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

2024/25 - 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

Nombre de la asignatura	125000401 - Calculo I
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12TG - Grado en Ingenieria de las Tecnologias de la Informacion Geoespacial
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I. En Topografía, Geodesia Y Cartografía
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Antonio Dominguez Gomez (Coordinador/a)	434	ja.dominguez.gomez@upm.es	M - 11:30 - 13:30 V - 15:30 - 17:30
Joaquin Escayo Menendez	412	j.escayo@upm.es	M - 10:00 - 12:00 X - 15:00 - 17:00

* 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, Algoritmos numéricos, 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 gráficas 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, Álgebra y geometría y Estadística

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

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

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.

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. Curso 0: Recordatorio del Bachillerato

- 1.1. Números Reales y Complejos
- 1.2. Funciones Trigonométricas.
- 1.3. Representación de Funciones
- 1.4. Límites y Derivadas
- 1.5. Integrales

2. Continuidad y derivabilidad de funciones reales de una variable real

- 2.1. Continuidad. Teoremas relativos a funciones continuas en un intervalo cerrado
- 2.2. Derivabilidad. Reglas de derivación. Teoremas relativos a funciones derivables en un intervalo.
Derivadas sucesivas

3. Fórmula de Taylor

- 3.1. Aproximación lineal. Estudio del error
- 3.2. Polinomios de Taylor. Resto de Lagrange. Teorema de Taylor. Fórmulas de Taylor y MacLaurin

4. Representación de curvas planas

- 4.1. Análisis de la variación de una función. Representación
- 4.2. Conceptos básicos para la representación de curvas en paramétricas. Representación de curvas dadas por ecuaciones paramétricas
- 4.3. Coordenadas polares. Ecuación polar de las cónicas. Relación entre las ecuaciones cartesianas y polares de una cónica

5. Integral de Riemann

- 5.1. La integral como límite de sumas integrales
- 5.2. La integral de Riemann. Propiedades
- 5.3. Teorema fundamental del Cálculo Integral

5.4. Regla de Barrow. Cálculo de integrales definidas

6. Integrales Impropias

6.1. Integral Impropia

6.2. Convergencia de Integrales Impropias. Criterios

6.3. Funciones Gamma y Beta de Euler

7. Aplicaciones de la Integral Definida

7.1. Cálculo de áreas planas

7.2. Longitud de un arco de curva

7.3. Área de una superficie de revolución

7.4. Cálculo de volúmenes (de revolución y otros)

8. Cálculo aproximado de integrales definidas

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

9. Ecuaciones diferenciales ordinarias

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

9.2. 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 tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Explicar contenidos del Tema 1 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Explicar contenidos del Tema 1 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Explicar contenidos del Tema 2 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Examen, tema 1 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Examen,tema 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30
4	Explicar contenidos del Tema 2 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Explicar contenidos del Tema 2 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Explicar contenidos del Tema 3 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Explicar contenidos del Tema 3 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Explicar contenidos del Tema 4 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Explicar contenidos del Tema 4 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Explicar contenidos del Tema 5 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Explicar contenidos del Tema 5 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Examen Escrito temas 2-4 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Examen Escrito, temas 2-4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30

12	Explicar contenidos del Tema 6 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Explicar contenidos del Tema 6 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Explicar contenidos del Tema 7 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Examen, temas 5-9 Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Examen, temas 5-9 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30
16				Prueba teórico práctica sobre todos los temas de la Asignatura 2-4. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 01:30 Prueba teórico práctica sobre todos los temas de la Asignatura 5-9 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30
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,tema 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	10%	0 / 10	CT01 CT09 CT10 CFB01
11	Examen Escrito, temas 2-4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	CT01 CT09 CT10 CFB01
15	Examen, temas 5-9	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	4 / 10	CG08 CT01 CT09 CT10 CFB01

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Prueba teórico práctica sobre todos los temas de la Asignatura 2-4.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	01:30	50%	4 / 10	CT01 CT09 CT10 CFB01
16	Prueba teórico práctica sobre todos los temas de la Asignatura 5-9	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	4 / 10	CT01 CT09 CT10 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	03:00	100%	5 / 10	CT01 CT09 CT10 CFB01
---	-------------------------------------	------------	-------	------	--------	-------------------------------

6.2. Criterios de evaluación

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

La evaluación progresiva tiene 3 exámenes. Una vez realizados los 3 exámenes se debe conseguir más de un 5 para tener la asignatura aprobada según la fórmula:

Nota Evaluación Progresiva= $0,1 * \text{Nota del 1}^{\circ} \text{Examen} + 0,4 * \text{Nota del 2}^{\circ} \text{Examen} + 0,5 * \text{Nota del 3}^{\circ} \text{Examen}$

Esta fórmula se aplicará siempre que la nota de los exámenes 2 y 3 tengan una calificación superior a 4

Si aplicando la fórmula no se consigue un 5, el alumno sólo se tendrá que presentar al examen que haya suspendido.

Aquellos alumnos que hayan sacado menos de un 5 sólo se tendrán que examinar en la evaluación global de la parte suspendida.

La Evaluación Global tiene 2 partes, correspondientes a los exámenes 2 y 3 de la Evaluación progresiva. La nota de la evaluación global se determina mediante la fórmula:

Nota Evaluación Global= $0,5 * \text{Nota del 2}^{\circ} \text{Examen} + 0,5 * \text{Nota del 3}^{\circ} \text{Examen}$

Para aprobar la evaluación global se debe tener más de un 5 en la nota de la Evaluación Global

La evaluación extraordinaria constará de un único examen de toda la asignatura y para aprobar la evaluación extraordinaria en dicho examen hay que tener una nota igual o superior a 5.

El formato de los exámenes (parciales o prueba final), será por medio de exámenes escritos con preguntas de teoría y problemas, de lo explicado en clase, es decir todo lo que se diga en clase puede entrar en el examen.

En los exámenes, cada alumno sólo podrá llevar consigo y tener encima de la mesa asignada para la realización del examen 2 bolígrafos (azul y negro o combinación de ambos colores).

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 y explicar con claridad, limpieza y sin tachones todo lo que se realiza en el ejercicio.

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.
http://asignaturas.topografia.upm.es/matematicas/calculo.htm	Recursos web	Diversas colecciones de apuntes, ejercicios resueltos y exámenes resueltos de años anteriores Vídeos de todos los temas.
http://moodle.topografia.upm.es/	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	