



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

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

125002107 - Algebra y geometria

### PLAN DE ESTUDIOS

12GT - Grado En Ingenieria Geomatica Y Topografia

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	11
10. Adendas.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	125002107 - Algebra y geometria
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Basica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	12GT - Grado en ingeniería geomatica y topografia
<b>Centro responsable de la titulación</b>	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 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	306	luis.sebastian@upm.es	L - 17:30 - 18:30 M - 18:30 - 20:30 J - 10:30 - 13:30
Maria Luisa Casado Fuente (Coordinador/a)	309	ml.casado@upm.es	M - 10:30 - 13:30 J - 11:30 - 13:30 V - 10:30 - 11:30

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Geomática y Topografía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Repaso de sistemas de ecuaciones lineales y álgebra de matrices. Se puede encontrar en cualquier libro de segundo de Bachiller Tecnológico y en la plataforma Punto de Inicio de la UPM

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. 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 derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

CG 1 - Capacidad de análisis, síntesis y selección de la información para aprendizaje autónomo.

CG 2 - Capacidad de organización y planificación.

CG 3 - Conocimiento y habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.

CG 4 - Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen.

CG 6 - Capacidad en la toma de decisiones en condiciones desfavorables. Resolución de problemas.

CG 9 - Razonamiento crítico.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA188 - Identificar y distinguir los conceptos básicos de Geometría sobre la Esfera. Utilizar las fórmulas de resolución de triángulos esféricos y aplicarlas a casos reales

RA189 - Definir y enumerar los conceptos básicos y propiedades relativos sistemas, matrices y determinantes y aplicarlos a la resolución de casos prácticos

RA193 - Definir el concepto de aplicación afín, relacionar y distinguir los conceptos de aplicación afín y lineal. Enunciar y diferenciar los conceptos de transformación geométrica en general y de isometría, homotecia y semejanza en particular y relacionarlos con sus aplicaciones lineales asociadas

RA196 - Clasificar y hallar los elementos de una cónica

RA195 - Definir y enunciar los teoremas básicos y fundamentales de las transformaciones geométricas anteriores, justificar la importancia de los mismos en su aplicación al estudio y elaboración de mapas y en la resolución de problemas y casos prácticos de esta ingeniería

RA194 - Interpretar el significado de los elementos que aparecen en la ecuación de una transformación geométrica y clasificar diferentes tipos de transformaciones geométricas a partir de su ecuación

RA192 - Definir y distinguir el concepto de transformación ortogonal

RA190 - Definir, enunciar e interpretar los conceptos básicos, teoremas fundamentales y propiedades del Álgebra Lineal y aplicarlos en la resolución de problemas

RA191 - Interpretar el Espacio Euclídeo tridimensional, como modelo matemático del espacio real, definir el concepto de sistema de referencia y aplicar los resultados teóricos fundamentales en la resolución de los problemas clásicos de Geometría Elemental

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Álgebra y Geometría es una de las asignaturas básicas de la titulación. Sus contenidos son esenciales para la comprensión del concepto de modelo matemático en general y del espacio euclídeo y de la esfera como modelos respectivos del espacio físico y de la Tierra en particular. Se busca introducir al alumno en los desarrollos matemáticos que constituyen la teoría del espacio euclídeo y transformaciones geométricas del mismo, así como adquirir las destrezas necesarias para aplicar la teoría a los problemas de la titulación. Otro objetivo fundamental es desarrollar las capacidades lógico-matemáticas en general y el razonamiento crítico necesario para afrontar la resolución de problemas relacionados con los objetivos de la asignatura.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. Trigonometría Esférica

- 1.1. Geometría sobre la superficie esférica. Triángulos esféricos y propiedades. Triángulo polar. Área de triángulos y polígonos esféricos
- 1.2. Resolución de triángulos esféricos. Fórmulas de Bessel. Analogías de Neper.
- 1.3. Triángulos esféricos rectángulos. Pentágono de Neper
- 1.4. Coordenadas geográficas. Distancia esférica entre dos puntos

#### 2. Sistemas, matrices y determinantes

- 2.1. Cálculo matricial
- 2.2. Determinantes
- 2.3. Sistemas de ecuaciones lineales

#### 3. Espacio Vectorial

- 3.1. Espacio vectorial. Propiedades
- 3.2. Subespacio vectorial: Definición. Caracterización. Generación de subespacios
- 3.3. Dependencia e independencia lineal. Bases de un espacio vectorial. Dimensión. Coordenadas
- 3.4. Base de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector. Dimensión
- 3.5. Ecuaciones de cambio de base
- 3.6. Intersección y suma de subespacios vectoriales. Fórmula de Grassman

#### 4. Aplicaciones Lineales. Diagonalización

4.1. Definición de aplicación lineal. Núcleo e imagen. Propiedades de las aplicaciones lineales. Clasificación

4.2. Ecuación y matriz de una transformación lineal o endomorfismo. Composición de endomorfismos.  
Cambio de base

4.3. Valores y vectores propios. Definición y propiedades

4.4. Caracterización de las matrices diagonalizables

#### 5. Espacio euclídeo

5.1. Espacio euclídeo. Subespacios. Ortogonalidad de subespacios.

5.2. Espacio Afín. Cambio de sistema de referencia en un espacio afín

#### 6. Transformaciones geométricas del espacio euclídeo

6.1. Transformaciones ortogonales, propiedades y ecuaciones

6.2. Clasificación de las transformaciones ortogonales del plano y del espacio. Ecuaciones y elementos característicos

6.3. Isometrías del plano: clasificación, ecuaciones y elementos característicos

6.4. Isometrías del espacio: clasificación, ecuaciones y elementos característicos

6.5. Homotecias del plano y del espacio euclídeo: definición propiedades y ecuaciones

6.6. Semejanzas del plano y del espacio euclídeo: propiedades, ecuaciones y elementos característicos

#### 7. Cónicas

7.1. Definición de Cónicas. Ecuaciones. Tipos de cónicas.

7.2. Reducción de la ecuación general de una cónica. Invariantes de una cónica. Clasificación de las cónicas

7.3. Cálculo de los coeficientes de la ecuación canónica de una cónica, excentricidad y parámetro de una cónica

7.4. Determinación del centro y ejes de una cónica con centro. Determinación del vértice y eje de una parábola

7.5. Determinación de las asíntotas de una hipérbola. Rectas tangente y normal a una cónica

## 6. Cronograma

### 6.1. 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 software diverso</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 software diverso</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 software diverso</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Explicar contenidos del tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de software diverso</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:00
5	<b>Explicar contenidos del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de software diverso</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Explicar contenidos del tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Explicar contenidos del tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de software diverso</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Explicar contenidos del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de software diverso</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Explicar contenidos del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de software diverso</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



9	<b>Explicar contenidos del tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de software diverso</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 software diverso</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	<b>Explicar contenidos del tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de software diverso</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
12	<b>Explicar contenidos del tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de software diverso</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Explicar contenidos del tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de software diverso</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 04:00
14	<b>Explicar contenidos del tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Explicar contenidos del tema 7</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de software diverso</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Explicar contenidos del tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Resolución de problemas con ayuda de software diverso</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16	<b>Explicar contenidos del tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Explicar contenidos del tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00  <b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	15%	0 / 10	CG 2 CFB1 CG 1 CG 3 CG 6 CG 9
11	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	0 / 10	CG 4 CG 2 CFB1 CG 1 CG 3 CG 6 CG 9
13	Trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	0 / 10	CG 4 CG 2 CFB1 CG 1 CG 3 CG 6 CG 9
16	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CFB1 CG 1 CG 3 CG 6 CG 9 CG 4 CG 2
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	10%	0 / 10	CG 4 CG 2 CFB1 CG 1 CG 3 CG 6 CG 9

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	0 / 10	CG 4 CG 2 CFB1 CG 1 CG 3 CG 6 CG 9

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

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

Todas las actividades evaluables son de carácter obligatorio.

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

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Burgos Román, J.: Álgebra Lineal. MacGrawHill. (2006).	Bibliografía	
De la Villa, A.: Problemas de álgebra. CLAGSA (1994).	Bibliografía	

Díaz, A. M. y otros.: Álgebra lineal básica. Sanz y Torres (2002).	Bibliografía	
García, M.: Ejercicios y problemas de trigonometría rectilínea y esférica. Universidad de Cádiz. (1996).	Bibliografía	
Gutiérrez, A y García, F.: Álgebra lineal 2. Pirámide (1981).	Bibliografía	
Gutiérrez, A y García, F.: Geometría. Pirámide (1983).	Bibliografía	
Golovina, I.: Álgebra lineal y alguna de sus aplicaciones. Mir (1980).	Bibliografía	
Hernández, E.: Álgebra y Geometría. Addison- Wesley Iberoamericana S.A. (1998).	Bibliografía	
Lipschutz, S.: Álgebra lineal. Mcgraw-Hill (1993).	Bibliografía	
Vila, Antoni: Elementos de Trigonometría esférica, Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña, 1994	Bibliografía	
Unidad Docente de Matemáticas: CD de Álgebra y Geometría E.T.S.I.T.G.C., (2010)	Bibliografía	
Unidad Docente de Matemáticas: Problemas de Transformaciones Geométricas E.T.S.I.T.G.C., (2007)	Bibliografía	
Unidad Docente de Matemáticas: Transformaciones Geométricas del espacio euclídeo. EUITT, (1997).	Bibliografía	
<a href="http://asignaturas.topografia.upm.es/matematicas/algebraygeometria.htm">http://asignaturas.topografia.upm.es/matematicas/algebraygeometria.htm</a>	Recursos web	
<a href="http://moodle.topografia.upm.es/">http://moodle.topografia.upm.es/</a>	Recursos web	

<a href="http://ocw.upm.es/algebra/algebra-y-geometria/autores-del-material">http://ocw.upm.es/algebra/algebra-y-geometria/autores-del-material</a>	Recursos web	
Laboratorio con ordenadores	Equipamiento	
Sala de trabajo en grupo	Equipamiento	
Aula con ordenador para el profesor y pantalla de proyección	Equipamiento	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Al corresponder en el curso 2018-19 a una asignatura de una titulación en extinción, sin impartición de docencia presencial, en el "Cronograma" y en las "Actividades y Criterios de Evaluación" quedan sin aplicación las actividades formativas y las actividades de evaluación continua que se consignan y únicamente se mantienen las actividades de evaluación mediante prueba final. Se conservan, sin embargo, como parte de la guía al constituir un requisito técnico imprescindible para poder proceder a su validación informática.

## 10. Adendas

---

- En la tabla del apartado 5.1. correspondiente al cronograma de la asignatura, hay que modificar el tema del que se explican contenidos en las semanas que se indican a continuación: Semana 3: Explicar contenidos del Tema 1 (ahora aparece erróneamente Tema 2) Semana 6: Explicar contenidos del Tema 2 (ahora aparece erróneamente Tema 3) Semana 8: Explicar contenidos del Tema 3 (ahora aparece erróneamente Tema 5) Semana 9: Explicar contenidos del Tema 4 (ahora aparece erróneamente Tema 6) Semana 10: Explicar contenidos del Tema 4 (ahora aparece erróneamente Tema 6) Semana 11: Explicar contenidos del Tema 5 (ahora aparece erróneamente Tema 7) Semana 12: Explicar contenidos del Tema 6 (ahora aparece erróneamente Tema 7) Semana 13: Explicar contenidos del Tema 6 (ahora aparece erróneamente Tema 8) Semana 14: Explicar contenidos del Tema 7 (ahora aparece erróneamente Tema 9) Semana 15: Explicar contenidos del Tema 8 (ahora aparece erróneamente Tema 10) Semana 16: Explicar contenidos del Tema 8 (ahora aparece erróneamente Tema 10)