



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**105000113 - Geometria Afin Y Projectiva**

### PLAN DE ESTUDIOS

10ML - Grado En Matematicas E Informática

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	105000113 - Geometria Afin y Proyectiva
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10ML - Grado en Matematicas e Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Alfonso Zamora Saiz (Coordinador/a)	1312	alfonso.zamora@upm.es	Sin horario. Cita Previa
Jonatan Sanchez Hernandez	1302	jonatan.sanchez@upm.es	Sin horario. Cita Previa

\* 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

- Algebra Lineal

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

- El plan de estudios Grado en Matematicas e Informatica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE03 - Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.

CE04 - Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.

CE43 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA181 - Conocer y manejar los espacios afines euclídeos y utilizarlos para resolver problemas métricos. Clasificar los movimientos rígidos en dimensión baja.

RA183 - Conocer las cónicas y cuádricas afines y proyectivas en dimensión dos y tres, reconocer sus ecuaciones y su clasificación.

RA180 - Conocer y manejar los espacios afines, sus propiedades (referencias, coordenadas, subespacios y ecuaciones) y sus relaciones con los espacios vectoriales. Conocer las aplicaciones afines, sus propiedades y algunas afinidades representativas.

RA182 - Conocer y manejar los espacios proyectivos, sus propiedades (referencias, coordenadas, subespacios y ecuaciones) y sus relaciones con los espacios afines. Conocer las aplicaciones proyectivas, sus propiedades y algunas proyectividades representativas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En ésta asignatura se estudian los fundamentos de la Geometría Afín y de la Geometría Proyectiva.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Espacios afines.
  - 1.1. El espacio afín.
  - 1.2. Referencias y coordenadas cartesianas. Referencias afines y coordenadas baricéntricas.
  - 1.3. Subespacios afines. Operaciones con subespacios afines. Ecuaciones de subespacios afines.
2. Aplicaciones afines.
  - 2.1. Aplicaciones afines y representación matricial. Puntos fijos y subespacios invariantes.
  - 2.2. Algunas aplicaciones afines. Traslaciones. Homotecias. Proyecciones. Simetrías.
  - 2.3. Razón simple.
3. Espacios afines euclídeos.
  - 3.1. El espacio afín euclídeo.

- 3.2. Movimientos. Clasificación de movimientos en la recta, plano y espacio afín tridimensional.
- 4. Espacios proyectivos.
  - 4.1. El espacio proyectivo.
  - 4.2. Referencias proyectivas y coordenadas homogéneas.
  - 4.3. Subespacios proyectivos. Operaciones con subespacios proyectivos. Ecuaciones de subespacios proyectivos.
  - 4.4. Completación proyectiva de espacios, referencias y subespacios afines.
- 5. Aplicaciones proyectivas.
  - 5.1. Aplicaciones proyectivas. Representación matricial. Puntos fijos y subespacios invariantes.
  - 5.2. Completación proyectiva de aplicaciones afines.
  - 5.3. Algunas aplicaciones proyectivas. Elaciones y homologías. Proyecciones cónicas. Homografías involutivas.
  - 5.4. Razón doble.
- 6. Clasificación de cónicas y cuádricas.
  - 6.1. Descripción métrica de las cónicas.
  - 6.2. Clasificación de cuádricas afines. Cónicas del plano afín. Superficies cuádricas afines.
  - 6.3. Clasificación de cuádricas proyectivas. Cónicas del plano proyectivo. Superficies cuádricas proyectivas.
  - 6.4. Completación proyectiva de cónicas afines y superficies cuádricas afines.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

7	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de problemas resueltos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> <p><b>Ejercicio práctico entregable</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
9	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega de problemas resueltos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> <p><b>Ejercicio Práctico Entregable</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p>



				Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
15				
16				
17				<b>Prueba de Evaluación Global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00  <b>Examen Evaluación Progresiva</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Entrega de problemas resueltos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CG01 CE04 CE43 CG05 CE03
8	Ejercicio práctico entregable	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	5%	/ 10	CE43 CG05 CE03 CG01 CE04
14	Entrega de problemas resueltos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	/ 10	CE04 CE43 CG05 CE03 CG01
14	Ejercicio Práctico Entregable	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	5%	/ 10	CG01 CE04 CE43 CG05 CE03
17	Examen Evaluación Progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	/ 10	CE43 CG05 CE03 CG01 CE04

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de Evaluación Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE04 CE43 CG05 CE03 CG01

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

### Convocatoria ordinaria

### Evaluación progresiva

La evaluación progresiva constará de:

- Dos entregas escritas de problemas durante el curso (a entregar en las semanas 8 y 14), contando cada una un 10%
- Dos ejercicios a realizar en clase (sin especificar el día) que serán recogidos y evaluados, contando cada uno un 5%.
- Examen final teórico-práctico en la fecha de evaluación ordinaria, contando un 70%, sobre el contenido global de la asignatura.

### Evaluación mediante prueba global

El Examen final teórico-práctico en la fecha de evaluación ordinaria, contando un 100%, sobre el contenido global de la asignatura.

a La calificación final de la convocatoria ordinaria será la resultante de tomar el máximo entre la nota de la prueba global y la ponderación de los items de la evaluación progresiva. La asignatura se superará si esta calificación final es superior o igual a 5/10.

### Convocatoria extraordinaria

**Examen final teórico-práctico en la fecha de evaluación ordinaria, contando un 100%, sobre el contenido global de la asignatura. La asignatura se superará si esta calificación final es superior o igual a 5/10.**

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Hernández, E. Álgebra lineal y Geometría. Pearson (2012)	Bibliografía	Libro de consulta
Fernando Galván, J.F. y Gamboa, J.M. Geometría lineal. Espacios afines y proyectivos. Sanz y Torres (2017)	Bibliografía	Libro de consulta
Gallego Rodrigo, F.J. Apuntes de Geometría Lineal, <a href="http://www.mat.ucm.es/~gallego/GL_ultima_version.pdf">http://www.mat.ucm.es/~gallego/GL_ultima_version.pdf</a> (2016)	Bibliografía	Apuntes online
Rodríguez Sanjurjo, J.M. y Ruiz Sancho, J. M. Lecciones de geometría proyectiva. Sanz y Torres (2009)	Bibliografía	Libro de consulta
Xambó Descamps, S. Geometría. Edicions UPC (2000)	Bibliografía	Libro de consulta
Zamora Saiz, A. y Barge Yáñez, H. Geometría Afín y Proyectiva. Sanz y Torres (2022)	Bibliografía	Libro básico de la asignatura
Aula Virtual Moodle	Recursos web	<a href="https://moodle.upm.es/">https://moodle.upm.es/</a>

Microsoft Teams	Recursos web	
-----------------	--------------	--