



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

2023/24 - 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>	2023-24

## 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	1312	alfonso.zamora@upm.es	Sin horario. Cita Previa
Jonatan Sanchez Hernandez (Coordinador/a)	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

- Matematica Discreta I
- 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	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

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>			
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>			



15				
16				<p><b>Entrega de problemas resueltos, y pruebas realizadas en clase a lo largo del curso</b></p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:00</p>
17				<p><b>Prueba de Evaluación Global</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</p> <p><b>Examen Evaluación Progresiva</b></p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 03:00</p>

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
16	Entrega de problemas resueltos, y pruebas realizadas en clase a lo largo del curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	25%	5 / 10	CG01 CG05 CE03 CE04 CE43
17	Examen Evaluación Progresiva	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	75%	5 / 10	CG01 CG05 CE03 CE04 CE43

#### 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	CG01 CG05 CE03 CE04 CE43

#### 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:

- Entrega de trabajos individuales y/o pruebas realizadas en clase, cuya nota media de todo ello tendrá un peso en la nota final de un 25%;
- Examen final teórico-práctico en la fecha de evaluación ordinaria, contando un 75%, sobre el contenido global de la asignatura.

Ambas notas han de ser mayores que cinco sobre diez para poder aprobar la asignatura por evaluación progresiva. La nota mínima para aprobar es de cinco puntos sobre diez.

### 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.

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 ítems 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	

J. Richter-Gebert, Perspectives on Projective Geometry. Springer, 2011	Bibliografía	Libro de consulta
A. Beutelspacher, U. Rosenbaum. Projective Geometry from foundations to applications. Cambridge University Press, 1998.	Bibliografía	Libro de consulta