



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

2021/22 - 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
9. Otra información.....	11

## 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>	2021-22

## 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. Se publicarán al comienzo del semestre
Hector Barge Yañez	1307	h.barge@upm.es	Sin horario.

\* 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

RA71 - Saber clasificar las afinidades y obtener sus ecuaciones.

RA35 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático

RA74 - Conocer y manejar las variedades cuadráticas tanto afines como proyectivas en dos y tres dimensiones

RA73 - Conocer y manejar los espacios proyectivos y sus aplicaciones propias.

RA72 - Conocer los espacios afines y sus relaciones con los espacios vectoriales.

## 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 presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 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>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 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>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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>Examen Teórico-Práctico</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Entrega de problemas resueltos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
9	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 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>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 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>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 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>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 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>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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: 03:00 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>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 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>Examen Teórico-Práctico</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p>



				Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
15				
16				
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Examen Teórico-Práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3.5 / 10	CG01 CE04 CE43 CG05 CE03
8	Entrega de problemas resueltos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	0 / 10	CG01 CE04 CE43 CG05 CE03
14	Entrega de problemas resueltos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	0 / 10	CG01 CE04 CE43 CG05 CE03
14	Examen Teórico-Práctico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	40%	3.5 / 10	CG01 CE04 CE43 CG05 CE03

#### 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	03:00	100%	5 / 10	CG01 CE04 CE43 CG05 CE03

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

### Convocatoria ordinaria

### Evaluación continua

Las actividades correspondientes a la evaluación continua están especificadas en la tabla del apartado anterior, y consistirán en pruebas escritas de carácter teórico-práctico y entregas de problemas escalonadas durante el curso. Siempre que se superen las notas mínimas establecidas en la tabla, la nota de la asignatura se calcula según los pesos fijados en dicha tabla, y se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.

### Evaluación mediante sólo prueba final

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura en el plazo de 15 días a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura. Este sistema de evaluación mediante sólo prueba final, consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura, puntuable de 0 a 10. Se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 10.

### Convocatoria extraordinaria

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura, puntuable de 0 a 10. Se considera aprobada la asignatura cuando se obtiene una nota mayor o igual que 5 sobre 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. Fundación general de la Universidad Politécnica de Madrid (2021)	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	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La situación sanitaria causada por la pandemia COVID-19 obliga a restringir el aforo de las aulas y por ello se ha decidido que la docencia de este semestre sea de presencialidad mixta. Se establecerán turnos de presencialidad dentro de los grupos, de forma que cada semana un turno asistirá a clase en el aula (columna "actividad en el aula" del cronograma), mientras el resto de los turnos se conectarán a la clase en remoto (columna "tele-enseñanza"). Y cada semana será un turno diferente el que acuda al aula.

Si mejoraran las condiciones sanitarias y se pudieran impartir clases presenciales con normalidad, todos los alumnos acudirán a las aulas a recibir las clases indicadas en la columna "actividad en el aula".

Si, por el contrario, empeoraran las condiciones sanitarias, todos los alumnos pasarían a conectarse a las clases en remoto de la columna "tele-enseñanza". En esta situación las pruebas de evaluación continua presenciales previstas se realizarían de forma online, sin necesidad de modificar esta guía.