

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA "Geometría"

Curso académico 2009/2010

Identificación y características de la asignatura			
Denominación	Geometría		Código 102493
Créditos (T+P)	9 + 6		
Titulación	Licenciado en Matemáticas		
Centro	Facultad de Ciencias		
Curso	Segundo	Temporalidad	Anual
Carácter	Troncal		
Descriptorios (BOE)	Álgebra lineal y multilineal. Geometría afín y proyectiva.		
Profesores	Nombres Despachos Correo-e	Juan B. Sancho de Salas Pendiente de resolución del concurso DL2649 C39 (edificio de Matemáticas) <a href="mailto:jsancho">jsancho</a>	
Área de conocimiento	Geometría y Topología		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Juan B. Sancho de Salas		

## Temas y contenidos

### 1. Espacio afín:

Definición, subespacios afines. Teoremas geométricos: Tales, Desargues, Pappus. Coordenadas cartesianas; ecuaciones de un subespacio. Morfismos afines; caracterización de las translaciones y las dilataciones. Extensión vectorial de un espacio afín, matriz de un morfismo afín, coordenadas baricéntricas. Definición sintética de espacio afín. Teorema fundamental de la geometría afín.

### 2. Espacio euclídeo:

Espacio vectorial euclídeo, clasificación de isometrías. Espacio afín euclídeo, distancia y ángulo. Semejanzas y movimientos, caracterización y clasificación.

### 3. Formas cuadráticas:

Métricas simétricas y formas cuadráticas. Polaridad asociada, rango. Ortogonalidad. Métricas sobre cuerpo algebraicamente cerrado. Métricas sobre  $\mathbb{R}$ , ley de inercia de Sylvester, cálculo de la signatura. Isometrías, teorema de Witt, índice de una métrica, teorema de Cartan-Dieudonné. Métricas hemisimétricas.

### 4. Cuádricas afines y euclídeas:

Rango e índice de una cuádrica, interpretación geométrica. Ecuaciones reducidas de las cuádricas afines. Ecuaciones reducidas de las cuádricas euclídeas. Elementos métricos de las cónicas (focos, ejes, directrices, excentricidad), propiedades ópticas de las cónicas.

### 5. Espacio proyectivo:

Proyectivización de un espacio vectorial. Proyectividades y perspectivas. Principio de dualidad. Coordenadas homogéneas, razón doble. Inmersión proyectiva del espacio afín. Definición sintética de espacio proyectivo; teorema fundamental de la geometría proyectiva. El Programa Erlangen de Klein.

### 6. Cuádricas en el espacio proyectivo:

Clasificación proyectiva de las cuádricas. Polaridad y tangencia. Clasificación afín de las cuádricas en lenguaje proyectivo. Algunos teoremas proyectivos de las cónicas (Steiner, Pascal). Interpretación proyectiva del espacio euclídeo.

### 7. Clasificación de endomorfismos:

Módulos sobre dominios de ideales principales, teoremas de descomposición. Factores invariantes, teorema de clasificación. Matrices de Jordan. Clasificación de auto-proyectividades.

### 8. Otras geometrías:

Modelos físicos del espacio-tiempo: Discusión del espacio-tiempo de Galileo y del espacio-tiempo de Minkowski. Geometrías no euclidianas: Modelos proyectivos de las geometrías hiperbólica y elíptica.

### Criterios de evaluación

El examen de la asignatura será escrito y tendrá dos partes. La primera parte consistirá en una serie de cuestiones breves y básicas, mientras la segunda parte consistirá en resolver varios problemas y en el desarrollo de algunas cuestiones teóricas. Para aprobar la asignatura se deben responder correctamente todas las cuestiones de la primera parte y alcanzar una nota mínima de 5 sobre 10 en la segunda parte.

### Bibliografía

1. Artin, E., *Álgebra Geométrica*, Limusa, Mexico D.F., 1992.
2. Ayres, F., *Geometría Proyectiva*, Schaum & McGraw-Hill de Mexico, 1971.
3. Bennett, M.K., *Affine and Projective Geometry*, John Wiley & Sons, New York, 1995.
4. Berger, M., *Geometry, Vols. I y II*, Springer-Verlag, Berlin, 1987.
5. Castellet, M., Llerena, I., *Álgebra Lineal y Geometría*, Reverté, Barcelona, 1991.
6. Hernández, E., *Álgebra y Geometría*, Addison-Wesley Iberoamericana, Madrid, 1994.
7. Hernández Ruipérez, D., *Álgebra Lineal, 2ª edición*, Ediciones Univ. Salamanca, Salamanca, 1987.
8. Hodge, W.V.D., Pedoe, D., *Methods of Algebraic Geometry, Vol. 1*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1954.
9. Kadison, L., Kromann, M.T., *Projective Geometry and Modern Algebra*, Birkhauser, Cambridge, 1996.
10. Navarro, J.A., *Álgebra Conmutativa Básica*, Manuales Uex n. 16, Publicaciones Univ. Extremadura, Cáceres, 1996.
11. Sample, J.G., Kneebone, G.T., *Algebraic Projective Geometry*, Oxford Univ. Press, Oxford, 1952.
12. Sidler, J.C., *Géométrie Projective*, InterEditions, Paris, 1993.

**Tutorías: Juan B. Sancho de Salas**

	Horario	Lugar
Lunes	13:00 - 14:30	Despacho C39 (Departamento de Matemáticas)
Martes	13:00 - 14:30	Despacho C39 (Departamento de Matemáticas)
Miércoles	13:00 - 14:30	Despacho C39 (Departamento de Matemáticas)
Jueves	13:00 - 14:30	Despacho C39 (Departamento de Matemáticas)
Viernes	-	-