



Asignatura: Curso avanzado de Álgebra
Código: 32928
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
No de créditos: 6

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Curso Avanzado de Álgebra / [Advanced Course in Algebra](#)

1.1 Código / Course number

32928

1.2 Materia / Content area

Álgebra / [Algebra](#)

1.3 Tipo / Course type

Formación optativa / [Elective course](#)

1.4 Nivel / Course level

Máster M2 / [Master M2](#)

1.5 Curso / Year

2016/2017

1.6 Semestre / Semester

2º / [2nd \(Spring semester\)](#)

1.7 Idioma / Language

Español e inglés. (El curso se podrá impartir en inglés siempre y cuando, al menos, un alumno internacional matriculado en la asignatura lo solicite). / [Spanish and English. \(The course can be taught in English if at least one officially registered international student requests so\).](#)

1.8 Requisitos previos / Prerequisites

Conocimientos básicos de teoría de curvas. Es conveniente, aunque no necesario, haber cursado las asignaturas de Teoría de Galois y de Álgebra Conmutativa (ver Plan de Estudios de Grado en Matemáticas).

[Background on algebraic curves and field theory at the level of the courses *Algebraic structures* and *Galois theory* \(see Programs in the webpage of the Mathematics Department\).](#)



Asignatura: Curso avanzado de Álgebra
Código: 32928
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
No de créditos: 6

1.9 Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / [Minimum attendance requirement](#)

80% de las clases / [80% of the classes](#)

1.10 Datos del equipo docente / [Faculty data](#)

Docente(s) / [Lecturer\(s\)](#) [Orlando Villamayor](#)
Departamento de Matemáticas / [Department of Mathematics](#)
Facultad / [Faculty](#) Ciencias / [Sciences](#)
Despacho - Módulo / [Office - Module](#) 01.17.506
Teléfono / [Phone](#): +34 91 4974141
Correo electrónico / [Email](#): villamayor@uam.es
Página web / [Website](#): www.uam.es/villamayor
Horario de atención al alumnado / [Office hours](#): con cita previa / [by appointment](#)

1.11 Objetivos del curso / [Course objectives](#)

El objetivo del curso es el estudio de las variedades algebraicas, las técnicas básicas de la cohomología, y sus aplicaciones.

[The aim of the course is the study of algebraic varieties, techniques of cohomology, and the application of these techniques in the theory.](#)

Contenidos del programa / [Course contents](#)

- 1. Preliminares** Variedades algebraicas afines y proyectivas.
- 2. Esquemas afines y variedades.** Esquema asociado a un anillo. Álgebras sobre un cuerpo, teorema de la base de Hilbert. Variedades afines y morfismos afines.
- 3. Variedades proyectivas, y esquemas proyectivos:** Espacios topológicos noetherianos. Teoría de la dimensión. Grafos y morfismos entre variedades proyectivas.
- 4. Teoría de haces.** Construcción de haces. Haces abelianos.
- 5. Haces en Geometría Algebraica.** Coherentes y cuasi-coherentes. Construcción de morfismos entre variedades proyectivas a partir de haces.
- 6. Variedades lisas.** Puntos regulares y puntos singulares. Haz de diferenciales.
- 7. Cohomología.** Definición y primeras aplicaciones. Cohomología de Čech.
- 8. Aplicaciones** Inmersiones en el proyectivo. Caracterización cohomológica de afines. Aplicaciones



Asignatura: Curso avanzado de Álgebra
Código: 32928
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
No de créditos: 6

al estudio de variedades en dimensión baja.

1. Preliminaries: Affine and projective varieties..
2. Schemes and varieties: Affine schemes and affine varieties. Algebras over a field. Hilbert's Theorem. Affine varieties and morphisms.
3. Projective varieties and projective schemes: Noetherian topological spaces. Dimension theory. Graphs, morphisms of projective varieties. Blow-ups.
4. Sheaf theory: Construction of sheaves. Abelian sheaves.
5. Sheave in algebraic geometry: Coherent sheaves. Sheaves and the construction of morphisms between projective varieties.
6. Smooth varieties: Regular points and singular points. Sheaf of differentials.
7. Cohomology: Definition and first applications. Čech cohomology.
8. Applications: Immersions in projective space. Cohomological characterization of affine schemes. Applications to the study of varieties of low dimension.

1.12 Referencias de consulta / Course bibliography

- G. Kempf, Algebraic Varieties. London Math. Soc. Lecture Notes Series. 172. Cambridge Univ. Press (1995)
- M. Reid, Undergraduate Commutative Algebra. London Mathematical Society Student Texts 29.
- D. Perrin, Algebraic Geometry, an introduction. Universitext, Springer EDP Science.
- U. Gortz, T Wedhorn. Algebraic Geometry.
- <https://www.math.ucdavis.edu/~blnli/buildings/bag.pdf>
- K. Smith, L. Kahanpaa, P. Kekalainen, W. Treves. An invitation to Algebraic Geometry. Universitext Springer- Verlag New York, (2000).
- D. Eisenbud. Commutative Algebra with a view towards Algebraic Geometry. Graduate Texts in Math. 197. Springer-Verlag, 2000.

2. Métodos docentes/ Teaching methodology

Clases presenciales y discusión personal a través de tutorías o lecturas dirigidas. Presentación de trabajos.



Asignatura: Curso avanzado de Algebra
Código: 32928
Centro: Ciencias
Titulación: Máster en Matemáticas y Aplicaciones
Nivel: Máster M2
Tipo: Optativa
No de créditos: 6

Classroom sessions and personal discussion via tutorial activities or guided readings. Written essays based on the classroom materials.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	
Presencial	Clases teóricas	42 h (28%)	63 h (42%)
	Tutorías	11 h (8%)	
	Seminarios y trabajos	8 h (4%)	
	Examen final	2 h (1,3%)	
No presencial	Elaboración de problemas	30 h (20%)	87 h (58%)
	Estudio semanal	51 h (34%)	
	Preparación de examen (presentación)	6 h (4%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

Examen y/o elaboración de un trabajo, entrega de ejercicios, grado de participación en clase, presentaciones orales.

Elaboración y presentación oral de un trabajo y/o realización de un examen final: 70%

Entrega de ejercicios: 20%

Presentaciones orales y otros trabajos: 10%

Exam and/or a written essay based on the course materials, resolution of proposed exercises. The participation in the classes, as well as the quality of the oral presentations will be taken into account for the final grade.

Preparation and oral presentation of a written essay and/or final exam: 70%

Solutions to the proposed exercises: 20%

Oral presentations and other work: 10%

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA / **Make up exam**

Examen ante tribunal de Máster / **Examination by a committee.**



Asignatura: Curso avanzado de Algebra
 Código: 32928
 Centro: Ciencias
 Titulación: Máster en Matemáticas y Aplicaciones
 Nivel: Máster M2
 Tipo: Optativa
 No de créditos: 6

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Part 1	4	4
2	Part 2	4	7
3	Part 3	4	7
4	Part 3	4	7
5	Part 4	4	7
6	Part 5	4	7
7	Part 6	4	7
8	Part 7	4	7
9	Part 7	4	7
10	Part 7	4	7
11	Part 8	4	7
12	Part 8	4	7
13	Part 8	4	7
14	Part 8-Exposición de trabajos	4	23
15	Exposición de trabajos por los alumnos / presentation of students' Works	7	23

*Este cronograma tiene carácter orientativo / This course calendar should be considered just as an approximate guidance.