



# Curso Académico 2025-26

## ECUACIONES ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

Nombre de asignatura (Código GeA): ECUACIONES ALGEBRAICAS (900228)

Créditos: 6

Créditos presenciales: 2,40

Créditos no presenciales: 3,60

Semestre: 5

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Titulación:** DOBLE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - MATEMÁTICAS

**Plan:** DOBLE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - MATEMÁTICAS (2019)

**Curso:** 4 **Ciclo:** 1

**Carácter:** Obligatoria

**Duración/es:** Primer cuatrimestre (actas en Feb. y Jul.)

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** /

**Titulación:** DOBLE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - MATEMÁTICAS

**Plan:** DOBLE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA - MATEMÁTICAS (2019)

**Curso:** 4 **Ciclo:** 1

**Carácter:** Obligatoria

**Duración/es:** Primer cuatrimestre (actas en Feb. y Jul.)

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** /

#### PROFESOR COORDINADOR

Nombre	Departamento	Centro	Área	Categoría	Correo electrónico	Teléfono
GONZALEZ PEREZ, PEDRO DANIEL	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas			pdperezg@ucm.es	

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico	Teléfono
FERNANDO GALVAN, JOSE FRANCISCO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	josefer@ucm.es	

#### SINOPSIS

##### BREVE DESCRIPTOR:

Introducción a la teoría de cuerpos y la teoría de Galois

##### REQUISITOS:

Se recomienda haber superado la asignatura de Ecuaciones Algebraicas.

##### OBJETIVOS:

Ser capaces de aprender los conceptos básicos de la teoría de cuerpos y de la teoría de Galois.

##### COMPETENCIAS:

##### Generales

CG1, CG2, CG3, CG4 (véase la descripción de las competencias en la ficha de la titulación).

##### Transversales:

CT1, CT2, CT3, CT4, CT5 (véase la descripción de las competencias en la ficha de la titulación).

##### Específicas:

CE1, CE2, CE3, CE4, CE6, CE7 (véase la descripción de las competencias en la ficha de la titulación)

##### Otras:

##### CONTENIDOS TEMÁTICOS:

1. Polinomios en varias variables. Las funciones simétricas elementales. Fórmulas de Cardano. Polinomios simétricos: teorema fundamental. Resultante y discriminante.

2. Extensiones de cuerpos. Extensiones algebraicas y trascendentes. Cuerpo de descomposición; existencia y unicidad. Teorema



# Curso Académico 2025-26

## ECUACIONES ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

del elemento primitivo.

3. Cuerpos finitos: elementos primitivos. El cuerpo de  $p^n$  elementos esta formado por las raíces del polinomio  $t^{p^n}-t$ .

4. Grupo de Galois de una extension finita. Las extensiones de Galois son los cuerpos de descomposición. Teorema fundamental de la teoría de Galois.

5. Grupos resolubles y extensiones radicales. Teorema de Abel-Galois: Un polinomio es resoluble por radicales si y solo si su grupo de Galois es resoluble.

6. Grupo de Galois de los polinomios  $t^n-a$ , de los polinomios ciclotómicos y de los polinomios de grado 2, 3 y 4. El problema inverso: el grupo simétrico  $S_p$  y los grupos cíclicos finitos como grupos de Galois sobre  $\mathbb{Q}$ . La ecuación general de grado  $n$ .

#### ACTIVIDADES DOCENTES:

##### Clases teóricas:

Si

##### Seminarios:

1 hora semanal de resolución de problemas por parte del profesor.

##### Clases prácticas:

Si

##### Trabajos de campo:

No

##### Prácticas clínicas:

No

##### Laboratorios:

No

##### Exposiciones:

Sí

##### Presentaciones:

Sí

##### Otras actividades:

No

##### TOTAL:

#### EVALUACIÓN:

Para obtener información acerca del aprovechamiento de cada alumno a lo largo del curso se tendrán en cuenta la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, pruebas escritas, entregas de problemas y la evaluación in situ del estudiante en base a su participación en la clase. La evaluación de estas actividades supondrá al menos un 20% de la calificación final pudiendo llegar hasta un 40% si hubiera circunstancias que así lo aconsejaran. El resto de la calificación, entre el 80% y el 60%, será en base al examen final.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

D.A. Cox: Galois Theory, Wiley, 2004.

J.F. Fernando, J.M Gamboa: Ecuaciones Algebraicas. Extensiones de cuerpos y teoría de Galois. Editorial Sanz y Torres. Madrid: 2017.

I. Stewart: Galois Theory, Chapman & Hall, 2003.

Bibliografía complementaria:

E. Artin: Galois Theory, Notre Dame, 1942 (Dover, 1998).

F. Delgado, C. Fuertes, S. Xambo, Introducción al Álgebra, vol. 1,2 y 3, Univ. de Valladolid, 2000.

J.M. Gamboa, J.M Ruiz, Anillos y cuerpos conmutativos, 3a edición, Cuadernos de la UNED, 2000.

T.W. Hungerford, Algebra, Graduate Texts in Mathematics 73, Springer Verlag, 1974.

R. Lidl - H. Niederreiter: Intro to finite fields and their applications. Cambridge University Press, 3ª edition (2000).

K. Spindler: Abstract Algebra with Applications, Marcel Dekker, 1994.

J. P. Tignol: Galois Theory of Algebraic Equations, World Scientific, 2001.



# Curso Académico 2025-26

ECUACIONES ALGEBRAICAS

Ficha Docente

**OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE**



# Curso Académico 2025-26

## ECUACIONES ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

Nombre de asignatura (Código GeA): ECUACIONES ALGEBRAICAS (900483)

Créditos: 6

Créditos presenciales: 2,40

Créditos no presenciales: 3,60

Semestre: 5

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Titulación:** DOBLE GRADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA  
**Plan:** DOBLE GRADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA (2019)  
**Curso:** 4 **Ciclo:** 1  
**Carácter:** Obligatoria  
**Duración/es:** Primer cuatrimestre (actas en Feb. y Jul.)  
**Idioma/s en que se imparte:** Español  
**Módulo/Materia:** /

**Titulación:** DOBLE GRADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA  
**Plan:** DOBLE GRADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA (2019)  
**Curso:** 4 **Ciclo:** 1  
**Carácter:** Obligatoria  
**Duración/es:** Primer cuatrimestre (actas en Feb. y Jul.)  
**Idioma/s en que se imparte:** Español  
**Módulo/Materia:** /

#### PROFESOR COORDINADOR

Nombre	Departamento	Centro	Área	Categoría	Correo electrónico	Teléfono
GONZALEZ PEREZ, PEDRO DANIEL	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas			pdperezg@ucm.es	

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico	Teléfono
FERNANDO GALVAN, JOSE FRANCISCO	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	josefer@ucm.es	

#### SINOPSIS

##### BREVE DESCRIPTOR:

Introducción a la teoría de cuerpos y la teoría de Galois

##### REQUISITOS:

Se recomienda haber superado la asignatura de Estructuras Algebraicas.

##### OBJETIVOS:

Ser capaces de aprender los conceptos básicos de la teoría de cuerpos y de la teoría de Galois.

##### COMPETENCIAS:

##### Generales

CG1, CG2, CG3, CG4 (véase la descripción de las competencias en la ficha de la titulación)

##### Transversales:

CT1, CT2, CT3, CT4, CT5 (véase la descripción de las competencias en la ficha de la titulación)

##### Específicas:

CE1, CE2, CE3, CE4, CE6, CE7 (véase la descripción de las competencias en la ficha de la titulación)

##### Otras:

##### CONTENIDOS TEMÁTICOS:

1. Polinomios en varias variables. Las funciones simétricas elementales. Fórmulas de Cardano. Polinomios simétricos: teorema fundamental. Resultante y discriminante.

2. Extensiones de cuerpos. Extensiones algebraicas y trascendentes. Cuerpo de descomposición; existencia y unicidad. Teorema



# Curso Académico 2025-26

## ECUACIONES ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

del elemento primitivo.

3. Cuerpos finitos: elementos primitivos. El cuerpo de  $p^n$  elementos esta formado por las raíces del polinomio  $t^{p^n}-t$ .

4. Grupo de Galois de una extension finita. Las extensiones de Galois son los cuerpos de descomposición. Teorema fundamental de la teoría de Galois.

5. Grupos resolubles y extensiones radicales. Teorema de Abel-Galois: Un polinomio es resoluble por radicales si y sólo si su grupo de Galois es resoluble.

6. Grupo de Galois de los polinomios  $t^n-a$ , de los polinomios ciclotómicos y de los polinomios de grado 2, 3 y 4. El problema inverso: el grupo simétrico  $S_p$  y los grupos cíclicos finitos como grupos de Galois sobre  $\mathbb{Q}$ . La ecuación general de grado  $n$ .

#### ACTIVIDADES DOCENTES:

##### Clases teóricas:

Si

##### Seminarios:

1 hora semanal de resolución de problemas por parte del profesor.

##### Clases prácticas:

Si

##### Trabajos de campo:

No

##### Prácticas clínicas:

No

##### Laboratorios:

No

##### Exposiciones:

Sí

##### Presentaciones:

Sí

##### Otras actividades:

##### TOTAL:

##### EVALUACIÓN:

Para obtener información acerca del aprovechamiento de cada alumno a lo largo del curso se tendrán en cuenta la elaboración de trabajos, exposiciones en clase, pruebas escritas, entregas de problemas y la evaluación in situ del estudiante en base a su participación en la clase. La evaluación de estas actividades supondrá al menos un 20% de la calificación final pudiendo llegar hasta un 40% si hubiera circunstancias que así lo aconsejaran. El resto de la calificación, entre el 80% y el 60%, será en base al examen final.

##### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

D.A. Cox: Galois Theory, Wiley, 2004.

J.F. Fernando, J.M Gamboa: Ecuaciones Algebraicas. Extensiones de cuerpos y teoría de Galois. Editorial Sanz y Torres. Madrid: 2017.

I. Stewart: Galois Theory, Chapman & Hall, 2003.

Bibliografía complementaria:

E. Artin: Galois Theory, Notre Dame, 1942 (Dover, 1998).

F. Delgado, C. Fuertes, S. Xambo, Introducción al Álgebra, vol. 1,2 y 3, Univ. de Valladolid, 2000.

J.M. Gamboa, J.M Ruiz, Anillos y cuerpos conmutativos, 3a edición, Cuadernos de la UNED, 2000.

T.W. Hungerford, Algebra, Graduate Texts in Mathematics 73, Springer Verlag, 1974.

R. Lidl - H. Niederreiter: Intro to finite fields and their applications. Cambridge University Press, 3ª edition (2000).

K. Spindler: Abstract Algebra with Applications, Marcel Dekker, 1994.

J. P. Tignol: Galois Theory of Algebraic Equations, World Scientific, 2001.



# Curso Académico 2025-26

## ECUACIONES ALGEBRÁICAS

Ficha Docente

### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE