



# Curso Académico 2018-19

## ECUACIONES ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

Nombre de asignatura (Código GeA): ECUACIONES ALGEBRAICAS (800591)

Créditos: 6

Créditos presenciales:

Créditos no presenciales:

Semestre:

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

Titulación: GRADO EN MATEMÁTICAS

Plan: GRADO EN MATEMÁTICAS

Curso: 3 Ciclo: 1

Carácter: Obligatoria

Duración/es: Por determinar (no genera actas), Segundo cuatrimestre (actas en Jun. y Jul.)

Idioma/s en que se imparte: Español

Módulo/Materia: CONTENIDOS INTERMEDIOS/ECUACIONES ALGEBRAICAS

#### PROFESOR COORDINADOR

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

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico	Teléfono
GAMBOA MUTUBERRIA, JOSE MANUEL	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	jmgamboa@ucm.es	
CORRALES RODRIGÁNEZ, CARMEN	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	ccorrale@ucm.es	

#### SINOPSIS

##### BREVE DESCRIPTOR:

Introducción a la teoría de cuerpos y la teoría de Galois

##### REQUISITOS:

##### OBJETIVOS:

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

##### COMPETENCIAS:

###### Generales

###### Transversales:

###### Específicas:

Manejo de extensiones algebraicas de cuerpos. Manejo de cuerpos finitos.  
Manejo de los grupos finitos de orden pequeño que aparecen en la teoría de resolución de ecuaciones.  
Cálculo de los grupos de Galois de ecuaciones de grado pequeño.  
Manejo de las distintas extensiones de cuerpos.  
Resolución de ecuaciones polinómicas por radicales

###### Otras:

##### CONTENIDOS TEMÁTICOS:

1. Polinomios en varias variables. Las funciones simétricas elementales. Formulas de Cardano. Polinomios simétricos: teorema fundamental. Resultante y discriminante.
2. Extensiones de cuerpos. Extensiones algebraicas y trascendentes. Cuerpo de descomposición; existencia y unicidad. Teorema del elemento primitivo.
3. Cuerpos finitos: elementos primitivos. El cuerpo de  $p^n$  elementos está formado por las raíces del polinomio  $t^{p^n}-t$ .
4. Grupo de Galois de una extensión finita. Las extensiones de Galois son los cuerpos de descomposición. Teorema fundamental



# Curso Académico 2018-19

## ECUACIONES ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

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  $S_n$  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:

##### Prácticas clínicas:

##### Laboratorios:

No

##### Exposiciones:

##### Presentaciones:

##### Otras actividades:

##### TOTAL:

##### EVALUACIÓN:

Exámenes finales. Entrega de problemas por escrito y su resolución en clase. Participación en clase. Posibilidad de hacer un mini-control de 50 minutos (dentro del horario de clase) en la mitad del cuatrimestre que podría contribuir a la mejora de la calificación 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. Pendiente de publicación (previsto septiembre 2015), Madrid: 2015.

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, Álgebra, Graduate Texts in Mathematics 73, Springer-Verlag, 1974.

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

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

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

##### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE



# Curso Académico 2018-19

## ECUACIONES ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

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

Créditos: 6

Créditos presenciales:

Créditos no presenciales:

Semestre:

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

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

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

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

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico	Teléfono
CORRALES RODRIGÁNEZ, CARMEN	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	ccorrale@ucm.es	
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:

##### OBJETIVOS:

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

##### COMPETENCIAS:

###### Generales

###### Transversales:

###### Específicas:

Manejo de extensiones algebraicas de cuerpos. Manejo de cuerpos finitos.

Manejo de los grupos finitos de orden pequeño que aparecen en la teoría de resolución de ecuaciones.

Cálculo de los grupos de Galois de ecuaciones de grado pequeño.

Manejo de las distintas extensiones de cuerpos.

Resolución de ecuaciones polinómicas por radicales

###### 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 del elemento primitivo.

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

4. Grupo de Galois de una extensión finita. Las extensiones de Galois son los cuerpos de descomposición. Teorema fundamental



# Curso Académico 2018-19

## ECUACIONES ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

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  $S_n$  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:

##### Prácticas clínicas:

##### Laboratorios:

No

##### Exposiciones:

##### Presentaciones:

##### Otras actividades:

##### TOTAL:

##### EVALUACIÓN:

Exámenes finales. Entrega de problemas por escrito y su resolución en clase. Participación en clase. Posibilidad de hacer un mini-control de 50 minutos (dentro del horario de clase) en la mitad del cuatrimestre que podría contribuir a la mejora de la calificación 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. Pendiente de publicación (previsto septiembre 2015), Madrid: 2015.

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, Álgebra, Graduate Texts in Mathematics 73, Springer-Verlag, 1974.

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

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

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

##### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE



# Curso Académico 2018-19

## ECUACIONES ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

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

Créditos: 6

Créditos presenciales:

Créditos no presenciales:

Semestre:

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Titulación:** DOBLE GRADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

**Plan:** DOBLE GRADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA

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

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico	Teléfono
CORRALES RODRIGÁNEZ, CARMEN	Álgebra, Geometría y Topología	Facultad de Ciencias Matemáticas	ccorrale@ucm.es	
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:

##### OBJETIVOS:

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

##### COMPETENCIAS:

###### Generales

###### Transversales:

###### Específicas:

Manejo de extensiones algebraicas de cuerpos. Manejo de cuerpos finitos.  
Manejo de los grupos finitos de orden pequeño que aparecen en la teoría de resolución de ecuaciones.  
Cálculo de los grupos de Galois de ecuaciones de grado pequeño.  
Manejo de las distintas extensiones de cuerpos.  
Resolución de ecuaciones polinómicas por radicales

###### 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 del elemento primitivo.



# Curso Académico 2018-19

## ECUACIONES ALGEBRAICAS

### Ficha Docente

3. Cuerpos finitos: elementos primitivos. El cuerpo de  $p^n$  elementos esta formado por las raices del polinomio  $t^{p^n}-t$ .
4. Grupo de Galois de una extension finita. Las extensiones de Galois son los cuerpos de descomposicion. Teorema fundamental de la teoria 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 ciclotomicos y de los polinomios de grado 2, 3 y 4. El problema inverso: el grupo simetrico  $S_p$  y los grupos ciclicos finitos como grupos de Galois sobre  $Q$ . La ecuacion 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:

##### Prácticas clínicas:

##### Laboratorios:

##### Exposiciones:

##### Presentaciones:

##### Otras actividades:

##### TOTAL:

#### EVALUACIÓN:

Exámenes finales. Entrega de problemas por escrito y su resolución en clase. Participación en clase. Posibilidad de hacer un mini-control de 50 minutos (dentro del horario de clase) en la mitad del cuatrimestre que podría contribuir a la mejora de la calificación 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. Pendiente de publicación (previsto septiembre 2015), Madrid: 2015.

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, Álgebra, Graduate Texts in Mathematics 73, Springer, Verlag, 1974.

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

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

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

#### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE