

## 27017 - Teoría de Galois

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	100 - Facultad de Ciencias
<b>Titulación</b>	453 - Graduado en Matemáticas
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Primer Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda la asistencia a clase y utilizar las horas de tutorías para facilitar la comprensión de la materia. Se necesitan los conocimientos de la asignatura de estructuras algebraicas de segundo, por lo que se recomienda esperar a matricularse a tener aprobada esta asignatura.

#### 1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

Se realizarán al menos 2 ejercicios escritos para control del dominio de la asignatura. La prueba global será en la fecha que determine la Facultad de Ciencias. Todas las convocatorias a pruebas parciales y globales se realizarán en el tablón de anuncios del área de álgebra y a través del ADD.

### 2. Inicio

#### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Operar en grupos sencillos (cíclicos, diédricos y simétricos de grado pequeño) y en anillos (preferentemente de números, polinomios y matrices).

Familiarizarse con las acciones de grupo, los teoremas de Sylow y el uso de éstos para describir la estructura de un grupo.

Manipular expresiones que involucren elementos algebraicos y trascendentes.

Saber hallar el grupo de Galois de ciertas extensiones y polinomios de grado pequeño.

Manejar la correspondencia de Galois, en especial en la caracterización de la resolubilidad por radicales de las ecuaciones polinómicas.

#### 2.2. Introducción

## 27017 - Teoría de Galois

### Breve presentación de la asignatura

El problema de encontrar expresiones explícitas de las raíces de un polinomio a partir de sus coeficientes con alguna fórmula similar a la de los polinomios de segundo grado ocupó a los matemáticos durante mucho tiempo. Después de resolverse el problema para polinomios de grado 3 y 4 se empezó a pensar en la imposibilidad de resolverlo para grado 5 y superiores. Este problema fue el que dio lugar en manos de Evariste Galois a la teoría que lleva su nombre y cuyo contenido es el objeto de estudio de esta asignatura.

En su solución al mencionado problema, Galois puso en relación la comprensión de los cuerpos de números obtenidos a partir de las raíces de una ecuación con la de ciertas permutaciones de esas raíces, inaugurando con ello la teoría de grupos. De este modo, en términos modernos, estableció la posibilidad de estudiar objetos matemáticos (algebraicos, en su caso) a través de sus grupos de simetrías, idea esta que ha resultado ser extremadamente fructífera en la Matemática.

Se establecerán dos grupos para esta asignatura, uno de los cuales se impartirá en **inglés**. Superar la asignatura en dicha modalidad quedará reflejado en el Suplemento Europeo al Título. Además, los alumnos que superen 18 ECTS de asignaturas impartidas en inglés podrán convalidar los créditos de la asignatura (24900) Idioma Moderno Inglés B1.

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Se trata de una asignatura de formación obligatoria dentro del Grado de matemáticas

#### 3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Módulo de estructuras algebraicas. Se recomienda haber cursado la asignatura estructuras algebraicas de segundo curso porque esta es continuación de la misma.

#### 3.3.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Desenvolverse en el manejo de los objetivos descritos (Ver apartado "Resultados de Aprendizaje")

#### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Proporcionan una formación de carácter básico dentro del Grado.

### 4.Evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

El 10% de la nota se obtendrá mediante evaluación de la actividad del alumno a lo largo del curso. La actividad de la que se trata consistirá, por una parte en resolución de ejercicios, cuestiones y problemas, en la participación del alumno en las discusiones informales en las clases y en la asistencia a las tutorías durante el periodo que se imparta la asignatura. La otra parte fundamental de la actividad en cuestión consistirá en la realización de pruebas escritas parciales, de las cuales se realizará al menos una.

Lo descrito en el punto anterior se realizará sin menoscabo del derecho que, según la normativa vigente, asiste al

## 27017 - Teoría de Galois

estudiante para presentarse y, en su caso, superar la asignatura mediante la realización de una prueba global.

### 5. Actividades y recursos

#### 5.1. Presentación metodológica general

Habrán clases teóricas en las que se intercalarán ejemplos y se propondrán ejercicios. Se fomentará la relación entre los estudiantes y con el profesor como manera de potenciar en los alumnos, por parte de este, su capacidad de razonamiento abstracto y de mejorar el nivel de su expresión matemática. También se propondrán problemas para resolver individualmente y por grupos, aunque las pruebas que sirvan para calificar se harán de manera individual. Se atenderá a los estudiantes en las horas de tutoría.

Los apuntes y todo el material que se vaya a utilizar en las clases estará disponible en el anillo digital docente, concretamente en moodle.

#### 5.2. Actividades de aprendizaje

Se darán explicaciones en clase sobre los apuntes que estarán en el ADD. Se comentarán los razonamientos y la resolución de los problemas propuestos que los estudiantes de manera individual y en equipo habrán resuelto fuera de clase o lo habrán intentado.

#### 5.3. Programa

- Grupos, nociones básicas.
- Grupos de permutaciones.
- Acciones de grupos
- Estructura de grupos finitos.
- Extensiones de cuerpos, extensiones algebraicas.
- Cuerpos de descomposición. Homomorfismos
- Extensiones normales. El grupo de Galois.
- El teorema de Galois.
- Grupos resolubles. Resolubilidad por radicales de ecuaciones algebraicas.

#### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Cuatro horas semanales de clase. Se mezclarán teoría y problemas. Se propondrán ejercicios para que se resuelvan en grupos y se consulten en las horas de tutorías. Estos ejercicios serán similares a los que se propondrán en las pruebas de evaluación.

Horario de tutorías: Se comunicarán a principio de curso. También se podrá quedar con el profesor a otras horas

## 27017 - Teoría de Galois

solicitándolo previamente. Para cualquier consulta, petición de cita o pregunta se recomienda ponerse en contacto con la profesora por correo electrónico.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

#### Teoría de Galois

- 1.- J. Gaal, Classical Galois Theory. Chelsea Publishing Company, New York, 1971.
- 2.- P. M. J. McCarthy, Algebraic extensions of fields, Dover Publ. Inc., New York, 1991
- 3.- G. Navarro, Un curso de álgebra. Publicaciones de la Universidad de Valencia, 2002
- 4.- P. Ribemboim, L'Arithmétique des corps, Hermann, Paris, 1972.
- 5.- J. Rotman, Galois Theory, Springer Verlag, New York, 1990.
- 6.- I. Stewart, Galois theory, Chapman and Hall, London, 1973.

#### Álgebra general algebra

- 1.- N. Bourbaki, Elements of Mathematics, Algebra II. Springer Verlag, New York, 1990.
- 1.- P. M. Cohn, Algebra, vols. 1 and 2, J. Wiley & sons, Chichester, 1989.
- 2.- T. W. Hungerford, Algebra Springer-Verlag, New York, 1974.
- 1.- N. Jacobson, Basic algebra, vols. I and II, Freeman and Co., San Francisco, 1985.

#### Otras lecturas

- 1.- E. Artin, Galois theory, University of Notre Dame Press, London, 1985.

## 27017 - Teoría de Galois

2.- E. Galois, Oeuvres Mathématiques. Publiées en 1846 dans le Journal de

Liouville, Editions Jacques Gabay, Paris, 1989.