

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G91 - Teoría de Galois

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Obligatoria. Curso 4

Grado en Matemáticas  
Obligatoria. Curso 3

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Matemáticas		Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 4 Obligatoria. Curso 3
Centro	Facultad de Ciencias			
Módulo / materia	MATERIA ÁLGEBRA MODULO OBLIGATORIAS			
Código y denominación	G91 - Teoría de Galois			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION			
Profesor responsable	DANIEL SADORNIL RENEDO			
E-mail	daniel.sadornil@unican.es			
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO DANIEL SADORNIL RENEDO (3003D)			
Otros profesores				

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los resultados básicos de Teoría de Grupos y Anillos incluidos en la asignatura 'Estructuras Algebraicas' de segundo curso.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

#### Competencias Genéricas

(Conocer) Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia del estudio de las Matemáticas.

(Aplicar) Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.

(Reflexionar) Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

(Aprender) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía.

(Comunicar) Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.

(Autonomía) Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.

(Leer) Leer textos científicos escritos tanto en español como en inglés.

#### Competencias Específicas

(Comprender) Comprender y utilizar el lenguaje matemático.

(Conocer demostraciones) Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de la Matemática.

(Demostrar) Adquirir la capacidad de construir demostraciones.

(Abstraer) Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos.

(Asimilar) Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

(Resolver) Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otros, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

(Utilizar software) Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer los conceptos y resultados básicos de la teoría de cuerpos; especialmente, en el caso de extensiones algebraicas finitas y saber aplicarlos al estudio de extensiones sencillas de  $\mathbb{Q}$ , de cuerpos finitos y de cuerpos ciclotómicos.

- Saber operar con números algebraicos y determinar cuerpos intermedios en casos sencillos de cuerpos de números, finitos o ciclotómicos.

- Determinar las correspondencias de Galois entre los subcuerpos de la extensión algebraica y los subgrupos del grupo de Galois.

#### 4. OBJETIVOS

Entender la resolución de ecuaciones polinomiales y su propuesta histórica.

Adiestrarse en el cálculo con polinomios y números algebraicos.

Comprender y relacionar los conceptos y propiedades básicas de la Teoría Galois, analizar dichas propiedades en casos abstractos sencillos o en ejemplos concretos, y realizar demostraciones de algunas propiedades teóricas.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	30
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	7,5
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>75</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	75
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	1.1 Historia y teoría de la resolución de las ecuaciones de grado 1, 2,3 y 4. 1.2 Resultados básicos sobre anillos de polinomios, factorización de polinomios y criterios de irreducibilidad. 1.3 Polinomios simétricos.	6,00	5,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	12,00	0,00	0,00	2
2	2.1 Extensiones de cuerpos. Teoría general: Bases y grado de una extensión, extensiones simples. K-homomorfismos. 2.2. Grupo de Galois de una extensión. Extensiones de Galois y Correspondencias de Galois. 2.3. Extensiones normales y cuerpos de escisión. Clausura normal de una extensión finita.	14,00	15,00	0,00	0,00	0,00	3,50	3,00	0,00	31,50	0,00	0,00	7
3	3.1. Cuerpos Finitos. 3.2. Cuerpos ciclotómicos. 3.3. Grupo de Galois de un polinomio.	10,00	10,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,50	0,00	31,50	0,00	0,00	6
TOTAL DE HORAS		30,00	30,00	0,00	0,00	0,00	7,50	7,50	0,00	75,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen Parcial	Examen escrito	No	Sí	50,00
Calif. mínima	3,75			
Duración	2			
Fecha realización	En la mitad del cuatrimestre			
Condiciones recuperación	En las convocatorias Ordinaria y Extraordinaria			
Observaciones	Se realizará sobre los contenidos tratados hasta la fecha de realización del examen parcial. Se tiene previsto que incluya al menos hasta el apartado 2.2. El alumno que obtenga en este examen una calificación no inferior a 3,75 podrá presentarse en la convocatoria ordinaria (o en la extraordinaria) solamente a la parte correspondiente a los contenidos restantes.			
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	50,00
Calif. mínima	3,75			
Duración	2 horas			
Fecha realización	a determinar por el Centro			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Se dividirá en dos sesiones: en la primera, se realizará el examen correspondiente a la materia no evaluada en el examen parcial la segunda corresponderá a la misma materia del parcial. Se presentarán a ella los que no hayan obtenido la nota mínima y aquellos que deseen modificar su calificación en esta parte. En este caso la calificación será la obtenida en este examen.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>0.- En el caso de que alguna prueba de evaluación no pueda desarrollarse de forma presencial, ésta será sustituida por dos pruebas de conocimiento, cada una con un peso del 25%. En esta situación, la nota mínima se corresponderá al conjunto de las dos pruebas.</p> <p>El examen final se dividirá en dos partes: la parte correspondiente a la materia del examen parcial y el resto de la materia.</p> <p>1.- Los alumnos que tengan aprobado el examen parcial o hayan obtenido una nota superior a 3,75, solamente tendrán la obligación de examinarse en el examen final del resto de la materia. Además, podrán repetir también la parte correspondiente al parcial si desean mejorar la nota. En este caso, para obtener la nota final, se calculará la media entre las dos partes, utilizando para ella la nota obtenida en el último examen.</p> <p>2.- Los alumnos que en el parcial hayan obtenido una nota inferior a 3,75 deben presentarse a las dos partes del examen final. Su calificación global será la media aritmética de las notas obtenidas en cada una de las dos partes del examen final.</p> <p>3.- La convocatoria extraordinaria tendrá las mismas características que la convocatoria ordinaria.</p>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
Las mismas condiciones que para el resto de los alumnos				

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

#### BÁSICA

- 1.- M<sup>a</sup> Pilar Fernández.-Ferreirós Erviti. Apuntes de Teoría de Galois.
- 2.- J.F. Fernando, J.M.Gamboa. "Ecuaciones Algebraicas:Extensiones de Cuerpos y Teoría de Galois". Ed. Sanz y Torres (2015)

#### Complementaria

- 1.- Escofier, J.P. "Galois Theory". Springer GTM n° 204 (1997)
- 2.- Stewart, I. "Galois Theory". Chapman and Hall 3ª Edición. (2003).
- 3.- Hungerford, T. "Algebra", Springer GTM n.73, 1980

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

#### Observaciones