UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

Titulación:	Grado en Matemáticas			Código :	701G
Centro:	Facultad de Ciencias, Estudios Agroalimentarios e Informática				
Dirección:	Edificio Científico Tecnológico. C/ Madre de Dios, 51. Logroño			Código postal:	26006
Teléfono:	941 299607	Fax:	941 299611	Correo electrónico:	decanato.cai@unirioja.es

Director del Grado:		Judit Mínguez Ceniceros	
Teléfono:	941299466	Correo electrónico:	direstudios.matematicas@unrioja.es
Despacho:	219	Edificio:	Juan Luis Vives

Fdo.: Judit Mínguez Ceniceros

En Logroño, a 1 de julio de 2011

GUÍA DOCENTE
Curso 2011-2012

Titulación:	Grado en Matemáticas	701G

Asignatura:	Teoría de Galois	411
Materia:		
Módulo:	M6 Estructuras algebraicas	

Carácter:	Obligatoria	Curso:	Tercero	Semestre:	Segundo

Créditos ECTS:	6	Horas presenciales:	60	Horas de trabajo autónomo estimadas:	90

Idiomas en los que se imparte:	Castellano
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Castellano, Inglés, Francés

Departamentos responsables de la docencia:

Matemáticas y Computación					R111
Dirección:	Edificio Vives. C/ Luis de Ulloa s/n.			Código postal:	26004
Teléfono:	941 299452	Fax:	941 299460	Correo electrónico:	dpto.dmc@unirioja.es

Profesores

Profesor responsable de la asignatura:	Jesús A. Laliena Clemente		
Teléfono:	941 299456	Correo electrónico:	jesus.laliena@unirioja.es
Despacho:	202	Edificio:	Vives
Horario de tutorías:	A determinar, una vez conocidos los horarios		

Descripción de contenidos:

- Extensiones de cuerpo: extensiones algebraicas y trascendentes. Cuerpo de descomposición, normalidad y separabilidad. El Teorema Fundamental de Correspondencia de Galois. Cuerpos finitos: clasificación y grupo de Galois. Extensiones Radicales. El Teorema de Galois de resolución de ecuaciones polinómicas por radicales.

Requisitos previos:

Se recomienda conocer las estructuras algebraicas de espacio vectorial, anillo y grupo

Relación de asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias requeridos:

- Estructuras algebraicas
- Cálculo matricial y vectorial
- Álgebra Lineal.

Contexto

Un problema crucial en álgebra ha sido resolver ecuaciones polinómicas. Pensando en la ecuación polinómica determinada por un polinomio en una variable, son conocidas desde hace 3.600 años (en la edad de piedra) las soluciones de la ecuación determinada por un polinomio de grado 2. Vienen dadas por la fórmula que todos conocemos. Hay también una fórmula para la de grado 3, pero hubo que esperar hasta el siglo XVI para obtenerla (se debe a Scipio di Ferro y a Nicolo Fontana, apodado Tartaglia). Y también para la de grado 4, que se debe a Ludovico Ferrari, obtenida en el mismo siglo. No hay sin embargo una fórmula general para obtener las soluciones de una ecuación polinómica en una variable de grado mayor que 4. Tras innumerables esfuerzos de grandes matemáticos, tales como Leibniz, Euler, Bézout, Lagrange, Ruffini, Abel o Kronecker, para encontrar una fórmula como las conocidas, o demostrar que tal fórmula no existe, fue Evariste Galois quien con 21 años resolvió en problema dando razón exacta de qué ecuaciones concretas tenían una fórmula y cuáles no, y por qué las ecuaciones generales a partir de la de grado 4 no tenían solución. Su teoría estuvo perdida en el olvido hasta que Liouville la rescató den 1843.

Algo muy notable de ella es que dio lugar a la aparición de dos campos del álgebra hoy en día considerados básicos: la teoría de grupos y la de cuerpos. Sus implicaciones son muy numerosas. Los cuerpos finitos, por ejemplo, son fundamentales en teoría de la información, tanto en la teoría de códigos como en criptografía.

En la formación de un matemático está considerado como algo indispensable en su formación el conocer los conceptos de algebraico y trascendente y también un mínimo conocimiento de la estructura de cuerpo.

Competencias:

Competencias generales

CG 1. Comprender el lenguaje matemático, enunciados y demostraciones, identificando razonamientos incorrectos, y utilizarlo en diversos problemas y aplicaciones.

CG 2. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG 3. Disponer de una perspectiva histórica del desarrollo de la Matemática y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos.

CG 4. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir el conocimiento matemático adquirido.

CG 5. Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos.

CG 8. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

Competencias específicas

CE 1. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE 2. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización, u otras, para experimentar en Matemáticas y resolver problemas.

CE 3. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas

matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
CE 4. Encontrar soluciones algorítmicas de problemas matemáticos y de aplicación (de ámbito académico, técnico, financiero o social), sabiendo comparar distintas alternativas, según criterios de adecuación, complejidad y coste.

Resultados del aprendizaje:

- Manipular expresiones que involucren elementos algebraicos y trascendentes. Establecer la correspondencia entre el grupo de Galois de un polinomio y las subextensiones de su cuerpo de descomposición. Determinar la estructura de cuerpos finitos.

Temario

1) Extensiones de cuerpos.
2) Teorema de Kronecker y clausura algebraica.
3) Cuerpos de escisión y extensiones normales.
4) Extensiones de Galois finitas.
5) Extensiones separables de cuerpos.
6) Aplicaciones de la Teoría de Galois.

Bibliografía

1) Marlon Anderson, Todd Fiel.: "A First Course in Abstract Algebra. Rings, Groups and Fields" (Segunda edición). Chapman and Hall / CRC, 2005.

La primera edición de este libro es de 1995. Es un libro muy completo y tiene muchos ejercicios. Los autores llaman a algunos de ellos ejercicios rápidos, para hacerlos conforme un va leyendo o al terminar justo cada capítulo, antes de meterse en ejercicios de más profundidad. También tiene una buena cantidad de ejemplos.

2) Celine Carstensen, Benjamín Fine,Gerhard Rosenberger: "Abstract algebra. Applications to Galois Theroy, Algebraic Geometry and Cryptography. De Gruyter, 2011.

Esta obra moderna, escrita por un norteamericano y dos alemanes, es el libro que se cuenta en Alemania a los alumnos del grado de matemáticas, tanto a los que se van a dedicar al mundo de la empresa como a los que van a ser profesores de secundaria. Es una obra compacta que trata tanto la teoría de grupos, como la de anillos como la de cuerpos. Pero el centro de todo resulta ser la Teoría de Galois y sus importantes aplicaciones, en particular que la ecuación polinómica general de grado 5 no tenga solución.

3) Félix Delgado, Concha Fuertes, Sebastián Xambó: "Introducción al álgebra. Vol. 2". Universidad de Valladolid, 1998.

Este libro está escrito en castellano. Tiene una abundante colección de problemas. En un libro aparte, los autores publican las soluciones de los ejercicios de este volumen. Es un buen libro de apoyo a esta asignatura.

4) David S. Dummit, Richard M. Foote: "Abstract Algebra". John Wiley & Sons, 2004 (1999, 1991).

Resulta particularmente didáctico para los alumnos. Tiene una buena colección de problemas.

5) Larry C. Grove: "Algebra". Academia Press, 1983.

Es un libro ya clásico muy bien escrito y con muchos problemas propuestos. Explica las cosas con detalle, aunque no de forma tan didáctica como los dos anteriores.

6) Thomas W. Hungerford: "Algebra". Springer-Verlag, 1974.

También este es un libro clásico. Hay ediciones más modernas, pero no las tenemos en la Biblioteca. Todos los libros de esta bibliografía, con las ediciones que se citan están en la Biblioteca. Es un muy buen libro.

7) Nathan Jacobson: "Basic Algebra. Vol.1". W.H. Freeman and Company, 1985.

Este es sin duda un libro de obligada referencia. Con lo de de obligada referencia quiero decir que está escrito por un algebrista de un prestigio internacional muy grande. Este libro y el volumen 2, son un compendio muy completo de buena parte del álgebra, y en concreto de la considerada más básica. En este primer volumen introduce las teoría más de fundamentos, entre ellas la de cuerpo.

8) Louis Rowen: “Algebra. Groups, Rings and Fields”. A. K. Peters, 1994. Se trata de un libro sencillo hecho para alumnos de grado. El autor es un conocido especialista en teoría de anillos. A diferencia de los anteriores, salvo el primero, este libro es pequeño, y quizás puede resultar menos abrumador para los alumnos por este motivo. Tiene una bonita colección de problemas.

Metodología

Modalidades organizativas:	Métodos de enseñanza:
- MO1: Clases teóricas - MO2: Seminarios y talleres - MO3: Clases prácticas - MO5: Tutorías - MO6: Estudio y trabajo autónomo del alumno	- ME1: Lección magistral - ME2: Aprendizaje basado en problemas - ME3: Resolución de ejercicios y problemas - ME4: Utilización de recursos informáticos

Organización

Actividades presenciales:	Horas
- Clases teóricas	40
- Clases prácticas de aula	15
- Exámenes en el semestre	2
- Examen final	3
Total horas presenciales	60

Actividades no presenciales (trabajo autónomo):	Horas estimadas
- Estudio autónomo individual o en grupo	90
-	
-	
Total horas estimadas de trabajo autónomo	90
Total horas estimadas	150

Evaluación

Sistemas de evaluación: Común para todas las titulaciones donde se imparta la asignatura	% sobre total	Recuperable/ No Recuperable
Examen de 1 hora	15%	Recuperable
Examen de 1 hora	20 %	Recuperable
Problemas para ser entregados a lo largo del semestre	10 %	No recuperable
Examen final	55%	Recuperable

Comentario:

Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), las actividades de evaluación no recuperable podrán ser sustituidas por otras, a especificar en cada caso. Esta posibilidad se habilitará siempre y cuando la causa que le impida la realización de la actividad de evaluación programada sea la que ha llevado al reconocimiento de la dedicación a tiempo parcial.

Criterios críticos para superar la asignatura: