

PROGRAMA DE ÁLGEBRA CONMUTATIVA Curso académico 2009-2010

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	Álgebra Conmutativa		Código	100088
Créditos (T+P)	9+6			
Titulación	Licenciado en Matemáticas			
Centro	Facultad de Ciencias			
Curso	Segundo	Temporalidad	Anual	
Carácter	Obligatorio			
Descriptor (BOE)	Álgebra Conmutativa			
Profesor/es	Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
	Juan Antonio Navarro González	C35	navarro	
	María Ángeles Mulero Díaz	B26	mamulero	
Área de conocimiento	Álgebra			
Departamento	Matemáticas			
Profesor coordinador	Juan Antonio Navarro González http://kolmogorov.unex.es/~navarro			

Objetivos y/o competencias

Esta asignatura es una introducción al Álgebra Conmutativa. En el primer cuatrimestre se introducen los módulos (estructura equivalente a la de espacio vectorial cuando los escalares forman un anillo en lugar de un cuerpo), se estudian los módulos sobre dominios de ideales principales y los resultados obtenidos se aplican para clasificar los endomorfismos lineales y los grupos abelianos. El segundo cuatrimestre está dedicado a la Teoría de Galois, que estudia y calcula las raíces de un polinomio vía el grupo de permutaciones "admisibles" de las raíces del polinomio.

La asignatura persigue un doble **objetivo**: introducir al estudiante en el lenguaje y las técnicas del Álgebra Conmutativa y sus aplicaciones a la clasificación de endomorfismos y grupos abelianos, así como en la resolución de ecuaciones algebraicas y problemas geométricos de construcciones con regla y compás.

Competencias.

El estudiante aprenderá a:

- Manejar la estructura de módulo.
- Operar con el producto tensorial y la localización.
- Construir el espectro primo de anillos sencillos.
- Calcular bases de Jordan de endomorfismos y clasificar grupos abelianos sencillo.
- Determinar la resolubilidad por radicales de algunas ecuaciones algebraicas.
- Resolver algunas ecuaciones algebraicas usando la teoría de Galois.
- Determinar si es posible realizar ciertas construcciones geométricas con regla y compás.
- Realizar construcciones geométricas sencillas con regla y compás.

Temas y contenidos

Tema 1: Módulos. (3 semanas: 9 h. teoría y 6 h. problemas)

- 1.1 Módulos, submódulos y morfismos.
- 1.2 Módulo cociente. Teorema de isomorfía. Sucesiones exactas.
- 1.3 Sistemas de generadores, módulos libres.
- 1.4 Producto tensorial y cambio de base.

Tema 2: Localización. (3 semanas: 9 h. teoría y 6 h. problemas)

- 2.1 Localización de anillos y módulos.
- 2.2 Espectro primo de un anillo.
- 2.3 Espectro del cociente y de la localización.
- 2.4 Propiedades locales.

Tema 3: Módulos sobre dominios de ideales principales. (4 semanas: 12 h. teoría y 8 h. problemas)

- 3.1 Dominios de ideales principales.
- 3.2 Matrices y transformaciones elementales.
- 3.3 Teoremas de descomposición y clasificación.
- 3.4 Clasificación de grupos abelianos y de endomorfismos.

Tema 4: Grupos. (4 semanas: 12 h. teoría y 8 h. problemas)

- 4.1 Acciones de un grupo en un conjunto. Órbitas e isotropía.
- 4.2 Grupos de orden p^n
- 4.3 Teoremas de Sylow.
- 4.4 Grupos simples.
- 4.5 Series de composición y grupos resolubles.
- 4.6 Grupos de permutaciones.

Tema 5: Extensiones y álgebras finitas.

(5 semanas: 15 h. teoría y 10 h. problemas)

- 5.1 Extensiones finitas. Elementos algebraicos. Teorema del grado.
- 5.2 Raíces y teorema de Kronecker. Irracionales cuadráticos.
- 5.3 Álgebras finitas, racionales y triviales.
- 5.4 Raíces múltiples y álgebras separables.
- 5.5 Cuerpos perfectos.

Tema 6: Teoría de Galois. (4 semanas: 12 h. teoría y 8 h. problemas)

- 6.1 Cuerpo de descomposición.
- 6.2 Extensiones de Galois.
- 6.3 Teoremas de Artin y de Galois.
- 6.4 Grupo de Galois de una ecuación algebraica.

Tema 7: Aplicaciones de la Teoría de Galois.

(5 semanas: 15 h. teoría y 10 h. problemas)

- 7.1 Construcciones con regla y compás.
- 7.2 Raíces de la unidad.
- 7.3 Cuerpos finitos.
- 7.4 Ecuaciones cíclicas.
- 7.5 Resolución con radicales.
- 7.6 Cálculo del grupo de Galois.

METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

Se trata de una asignatura de 15 créditos LRU, se impartirán 5 horas de clase semanales durante todo el curso. Serán clases magistrales en las que se desarrollarán los distintos temas, ilustrando los conceptos y resultados con ejemplos y ejercicios que faciliten la comprensión de la materia. Se entregará una relación de problemas de cada tema, algunos serán resueltos por los profesores y otros se propondrán para que los resuelvan los estudiantes. A propuesta de los profesores, los estudiantes expondrán, de forma oral o escrita, algunos de los problemas resueltos.

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO

- Asistencia a las clases.
- Estudio y trabajo diario: distribución racional de la actividad no presencial.
- Es recomendable discutir las dudas y la resolución de problemas con algún compañero.

Criterios de evaluación

La evaluación de los conocimientos y capacidades adquiridos en la asignatura se basará en los siguientes **criterios**:

- Adquisición, comprensión y manejo de los conceptos y resultados básicos de la asignatura.
- Resolución de problemas y ejercicios sobre módulos, espectro primo de un anillo, localización, grupos resolubles, extensiones finitas, extensiones de Galois, grupo de Galois, resolución de ecuaciones por radicales y construcciones con regla y compás.
- Se valorará fundamentalmente la precisión en los conceptos y enunciados que deban ser desarrollados o utilizados, la coherencia en los razonamientos empleados y la utilización de herramientas y métodos y adecuados para resolver los ejercicios que se propongan, así como la explicación razonada de los pasos empleados en su resolución.

Instrumentos de evaluación:

Se realizará un examen final escrito que constará de preguntas teóricas, cuestiones teórico-prácticas, ejercicios y problemas.

La nota obtenida en el examen final se podrá incrementar hasta en un 10% mediante la exposición oral o escrita de una serie de ejercicios propuestos por el profesor.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

A lo largo del curso se realizarán exámenes parciales.

Bibliografía

- E. Artin, Teoría de Galois, Ed. Vicens-Vives.
- M. Atiyah, I.G. McDonald, Introducción al Álgebra Conmutativa, Ed. Reverté.
- N. Bourbaki, Algebre Commutative, Ed. Hermann.
- A. Clark, Elementos de Álgebra abstracta, Ed. Alambra.
- D. Eisenbud, Commutative Álgebra, Springer-Verlag.
- S. Lang, Álgebra, Ed. Aguilar.
- J. A. Navarro, Álgebra Conmutativa Básica, Manuales Unex, 19.
- M. Reid, Undergraduate Commutative Álgebra, Cambridge Univ. Press.

Tutorías

Tutorías de libre acceso:

- M^a Ángeles Mulero Díaz, Despacho B-26, de martes a viernes, de 12:15 a 13:45.
- Juan Antonio Navarro, Despacho C-35, de martes a jueves, de 12:00 a 14:00.