

ÁLGEBRA CONMUTATIVA, 2009-2010

Tema 1 : Anillos e ideales. Espectro primo de un anillo. Módulos sobre un anillo.

Tema 2 : Introducción al programa de álgebra simbólica Macaulay 2.

Tema 3 : Ejemplos centrales : El anillo de polinomios, la teoría de invariantes, las funciones simétricas, el teorema de la base de Hilbert, el Nullstellensatz, variedades afines y proyectivas, funciones de Hilbert y polinomios.

Tema 4 : Localización, anillos de fracciones, los funtores Hom y tensor.

Tema 5 : Primos asociados y descomposición primaria. Interpretación geométrica de la descomposición primaria.

Tema 6 : Dependencia entera y el Nullstellensatz. El lema de Nakayama.

Tema 7 : Teorema de intersección de Krull. La dimensión de Krull. Lema de normalización de Noether.

Tema 8 : Sistemas de parámetros y el teorema de los ideales principales de Krull. Anillos regulares locales.

Tema 9 : Teoría de la eliminación, bases de Grobner, sicigias.

Tema 10 : Sucesiones regulares y el complejo de Koszul. Resoluciones libres.

BIBLIOGRAFÍA

Eisenbud, D. Commutative algebra with a view toward Algebraic Geometry. GTM, 150. Springer-Verlag (1995).

Rosas, M Introduction to Macaulay 2. Notes

OTRAS REFERENCIAS

Atiyah, M. y MacDonald, I.G.: Introducción al álgebra conmutativa. Ed. Reverté, 1975. (Versión inglesa en ed. Addison - Wesley, 1969).

Cox, D., Little, J., O'Shea, D. Ideals, varieties, and algorithms. Springer-Verlag, 1996.

Eisenbud, D. et al. Computations in Algebraic Geometry with Macaulay

Algorithms and Computation in Mathematics, vol. 8. Springer-Verlag (2002).

Fulton, W.: Curvas algebraicas. Ed. Reverté, 1971. (Versión inglesa en ed. Benjamin, 1969).

Kunz, E.: Introduction to commutative algebra and algebraic geometry. Ed. Birkhauser, 1985.

Matsumura, H.: Commutative Algebra. Ed. Benjamin, 1975.

Matsumura, H.: Commutative Ring Theory. Cambridge Univ. Press, 1986.

Miller, E. and Sturmfels, B. Combinatorial commutative algebra. Graduate Texts in Mathematics 227, Springer-Verlag, New York, 2005.

Reid, M.: Undergraduate commutative algebra. Cambridge Univ. Press, 1993.

Vasconcelos, W.V. Computational Methods in Commutative algebra and Algebraic Geometry. Algorithms and Computation in Mathematics, vol. 2. Springer-Verlag (1998).

Zariski, O; Samuel, P.: Commutative Algebra (vol. I y II). Ed. Van Nostrand, 1958. (Ed. Springer, 1990).

OBJETIVOS Y METODOLOGÍAS

En Matemáticas es frecuente encontrar problemas o cuestiones que requieren considerar sistemas de ecuaciones lineales con coeficientes en un anillo conmutativo que no es un cuerpo. El Álgebra Conmutativa es en primera instancia la encargada de generalizar los métodos y los resultados del Álgebra Lineal al caso de los anillos conmutativos. Se enfatizará la descripción geométrica de las ideas presentadas a lo largo de la asignatura.

Los objetivos de la asignatura son:

- 1) Aprender a utilizar los anillos y módulos de fracciones como técnica básica. Comprender la noción de espectro de un anillo.
- 2) Manejar los teoremas de normalización de Noether, de los ideales principales de Krull, del ascenso y del descenso, y conocer algunas de sus aplicaciones.
- 3) Tomar contacto con el problema de las resoluciones libres de módulos a través del complejo de Koszul y del teorema de las sicigias de

Hilbert.

4) Aprender a utilizar Macaulay 2 para hacer experimentos en álgebra conmutativa.

EVALUACIÓN

1) La evaluación se hará de manera continúa. Se evaluarán tres aspectos : El manejo de las nociones teóricas, la resolución de ejercicios y los proyectos con Macaulay 2.

2) Habrán pruebas cortas escritas de teoría y de ejercicios a lo largo del curso.

3) Aquellos estudiantes que no superen la evaluación a través de 1) y 2), o que habiéndola superado deseen mejorar su calificación, habrán de realizar un examen final consistente en ejercicios prácticos y en cuestiones teóricas. Dicho examen se realizará a en fecha determinada por el centro.

TRIBUNAL DE APELACIONES

Miembros principales

Emilio Briales Morales
Francisco J. Castro Jiménez
José María Ucha Enríquez

Suplentes

Francisco J. Calderón Moreno
Manuel J. Gago Vargas
Belén Güemes Alzaga

Sevilla, a 20 de junio 2009

Fdo : Mercedes Helena Rosas Celis