
06 AGO 2020



Nombre de la unidad curricular: Álgebra computacional

Licenciaturas: Matemática

Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece: Curso avanzado optativo subárea álgebra

Créditos asignados: 12 - Área A, A6

Nombre del/la docente responsable: Alvaro Rittatore

Requisitos previos: 12 créditos intermedios o avanzados en subárea álgebra

Ejemplos de unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos: Anillos y módulos
Grupos y Teoría de Galois
Álgebra conmutativa

Conocimientos adicionales sugeridos:

Conocimiento de teoría de anillos es aconsejable

Objetivos de la unidad curricular:

a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar

El objetivo del curso es introducir temas básicos del álgebra conmutativa y de la geometría

algebraica, a través de la perspectiva del álgebra computacional.

b) En el marco del plan de estudios

Temario sintético de la unidad curricular:

Varietades algebraicas afines: definición y propiedades básicas.

El problema de la división en polinomios de varias y variables.

Bases de Grobner: Teorema de la base de Hilbert. Bases de Gröbner y generación finita de ideales.

El algoritmo de Buchberger y algunas variantes del mismo

Resolución de problemas geométricos usando bases de Gröbner.

Conceptos básicos de la geometría algebraica afín.

La descomposición primaria de ideales y su uso en cálculos explícitos de geometría.

Teoría de eliminación.

Temario desarrollado:

1. Repaso de anillos de polinomios. Topología de Zariski, sub variedades de k^n (variedades algebraicas afines). Parametrizaciones de variedades afines. Anillos, ideales, definiciones básicas, ideales primos y maximales. Polinomios en una variable. (4 clases)

2. Bases de Gröbner. Presentación de los problemas que motivan la construcción. Anillos graduados. Órdenes en los monomios de $k[x_1, \dots, x_n]$. Algoritmo de división en $k[x_1, \dots, x_n]$. Ideales monomiales, lema de Dickson. (4 clases)

3. Teorema de la base de Hilbert. Bases de Gröbner y generación finita de ideales. Bases de Gröbner propiedades. El algoritmo de Buchberger. Bases de Gröbner minimales y reducidas. (4 clases)

4. Primeras aplicaciones de bases de Gröbner. Pertenencia a ideales. Resolución de ecuaciones polinomiales. Descripción del ideal asociado a una subvariedad de k^n descrita paramétricamente. (3 clases)

5. Mejoras al algoritmo de Buchberger. (1 clase)

6. Conceptos básicos de la geometría algebraica afín. Nullstellensatz débil. Anillos noetherianos, anillos artinianos. Suma, intersección y producto de ideales, su interpretación geométrica. Ideales radicales, radical de Jacobson. Ideales primarios, Nullstellenstaz fuerte. La correspondencia ideales?variedades. (4 clases)

7. Descomposicion primaria. Descomposici?on de variedades en componentes irreducibles. Producto tensorial. Producto de variedades afines. Morfismos entre variedades afines. (3 clases)

8. Teoría de la eliminación. Teoremas de eliminación y extensión. Geometria de la eliminación. Implicitación. Puntos singulares. Factorización única y resultantes. resultantes y el teorema de extensión. (4 clases)



a) Básica:

Cox Little y O'Shea Ideals, Varieties and Algorithms. (13Pxx COXi) Es la base del curso se tratarán los capítulos 4, 1 y 2 más o menos en ese orden. Usaremos la última edición, accesible a través del portal Timbó.

b) Complementaria:

Cox Little y O'Shea Using Algebraic Geometry. (14-01 COXu) Sólo lo puse como referencia, es en algún sentido la continuación del libro anterior.

Eisenbud, D Commutative algebra with a view toward algebraic geometry. Contiene casi todos los temas del curso, pero asume conocimientos de álgebra conmutativa, y no hace énfasis en los aspectos algorítmicos.

Modalidad cursada: 2 clases teóricas y una práctica semanal. En principio, presencial (dependiendo de la situación sanitaria)

Metodología de enseñanza: Además del estudio de los problemas desde el punto de vista teórico-práctico, se tratará de ver implementar los algoritmos vistos en clase.

Duración en semanas: 15

Carga horaria total: 67

Carga horaria detallada:

a) Horas aula de clases teóricas: 45

b) Horas aulas de clases prácticas: 22

c) Horas de seminarios:

d) Horas de talleres:

e) Horas de salida de campo:

f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 113

Sistema de APROBACIÓN final

Tiene examen final: Si

Se exonera el examen final: No

Nota de exoneración (del 3 al 12):

Sistema de GANANCIA

a) Características de las evaluaciones:

Entrega de ejercicios y 2 parciales para aprobación del curso.

Examen escrito + oral.

El escrito se podrá exonerar (según rendimiento en los parciales de aprobación)

b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular: 0

c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: 40/ 100 para curso.

d) Modo de devolución o corrección de pruebas:

COMENTARIOS o ACLARACIONES:

Iguá 4225 esq. Mataojo • 11.400 Montevideo – Uruguay
Tel. (598) 2525 0378 • (598) 2522 947 • (598) 2525 8618 al 23 ext. 7 110 y 7 168 • Fax (598)
2525 8617