

Álgebra para postgrado

Objetivos

Nivelar en las áreas de álgebra y álgebra lineal a los estudiantes que entran al programa de postgrado de forma que puedan seguir los cursos avanzados. Se espera que los estudiantes adquieran tanto un entendimiento teórico como computacional de los conceptos básicos de álgebra y álgebra lineal y que se familiaricen con la interacción entre las diferentes subáreas del álgebra.

Contenido

El curso abarcará los siguientes tópicos, esencialmente en este orden:

1. Teoría de grupos: subgrupos y cocientes de grupos, teoremas de isomorfismo de Noether, acciones de grupos, teoremas de Sylow, estructura de los grupos abelianos finitamente generados (prueba pospuesta para el tópico Módulos). *Ejemplos principales: grupos cíclicos, A_n , S_n y D_n .*
2. Álgebra Lineal: espacios vectoriales, aplicaciones lineales, matrices, determinantes, vectores propios, diagonalización, forma de Jordan (prueba pospuesta para el tópico Módulos).
3. Anillos: Ideales a izquierda y derecha, cocientes de anillos, teoremas de isomorfismo de Noether. *Ejemplos principales: Anillos de polinomios en una o en varias variables, anillo de matrices, dominios de ideales principales.*
4. Campos / Cuerpos: extensiones de campos, extensiones algebraicas, extensiones trascendentales, clausura algebraica, algebra lineal sobre campos algebraicamente cerrados. *Ejemplos principales: \mathbb{Q} , \mathbb{R} , \mathbb{C} , \mathbb{F}_q .*
5. Módulos: submódulos, cocientes de módulos, módulos cíclicos, módulo dual (caso especial: espacio vectorial dual y espacio vectorial cociente), diagramas de caza, teoremas de isomorfismo de Noether, teorema de estructura de módulos sobre dominios de ideales principales (caso especial: teorema de estructura de grupos abelianos finitamente generados y forma canónica de Jordan). *Ejemplos principales: módulos sobre los ejemplos principales de anillos.*

Notas sobre el contenido

El estudiante debe adquirir la capacidad de trabajar en cada uno de los principales aspectos teóricos y con cada uno de los ejemplos principales. Lo cual requerirá mucho trabajo y ejercicio de parte del estudiante.

Posiblemente el tiempo se invertirá así: para 1., 2. y 3. tres semanas cada uno, para 4. dos semanas y para 5. cuatro semanas.

La razón por la cual se asigna únicamente dos semanas al tópico de campos es porque con el tópico de anillos mucho del camino habrá sido ya allanado. La razón para dedicarle tanto al tópico de módulos es porque incluye pruebas de parte del contenido de la teoría de grupos y del álgebra lineal, y además porque incluye este último como un caso particular.

Finalmente, el grupo de Galois se presentará como parte de una tarea. Aunque no tendremos tiempo de hacer un estudio detallado de la teoría de Galois, el estudiante que desee especializarse en álgebra deberá aprenderla en otro curso o mediante estudio individual.

Comparando con los cursos de pregrado ofrecidos por el Departamento de Matemáticas de la Universidad de los Andes, el curso cubre básicamente el mismo material que los cursos de álgebra y de álgebra lineal, exceptuando la teoría de Galois y algunos aspectos del álgebra lineal (álgebra multilineal, espacios con producto interno, formas cuadráticas) pero incluyendo un énfasis en módulos. Así que un estudiante que haya pasado los cursos Álgebra Abstracta 2 y Álgebra Lineal 2, con buenas notas, debería poder homologar el curso.

Bibliografía

S. Lang, *Algebra*, tercera edición, capítulos I-V, VIII y XIII

S. Lang, *Linear Algebra*, tercera edición, capítulos I-IV, VI, VIII y XI

Evaluación

2 parciales, 20% cada uno

3 tareas, 10% cada una

Examen final, 30%

Profesor

Camilo Sanabria, c.sanabria135@uniandes.edu.co

Oficina: H-005 (Sótano)

Hora de atención: Miercoles y Viernes 12:45PM-1:45PM