

EX-2026-00088647- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Introducción a las álgebras de Lie y sus representaciones	AÑO: 2026
CARÁCTER: Especialidad	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 5° año 1° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Matemática	
RÉGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 120 horas

FUNDAMENTOS Y OBJETIVOS

Las álgebras de Lie constituyen la aproximación lineal de los grupos de Lie, que a su vez son grupos que admiten una estructura de variedad diferenciable compatible con la estructura de grupo. Los grupos y las álgebras de Lie son ubicuos en Matemática y en Física, y sus acciones desempeñan un papel fundamental en el estudio de problemas con simetrías en Geometría, Análisis, Sistemas Dinámicos, Física Teórica, entre otras áreas.

Este curso tiene como objetivo principal el estudio de los conceptos básicos de las álgebras de Lie (nilpotentes, solubles y semisimples), la clasificación de las álgebras de Lie semisimples, su relación con la de los grupos de Lie compactos, y la clasificación de sus representaciones irreducibles.

CONTENIDO

1. Conceptos básicos.

Definiciones y ejemplos, álgebras de Lie clásicas, derivaciones.

Homomorfismos e ideales, representaciones, automorfismos interiores.

Álgebras de Lie nilpotentes y solubles, Teorema de Engel y Teorema de Lie.

2. Álgebras de Lie semisimples

Definiciones y ejemplos, forma de Killing.

Derivaciones interiores y descomposición de Jordan en un álgebra de Lie semisimple.

Completa reducibilidad de representaciones, truco de unitarizabilidad.

Representaciones de $\mathfrak{sl}(2, \mathbb{C})$.

Subálgebras de Cartan y descomposición en espacios raíces.

Propiedades axiomáticas de las raíces de un álgebra de Lie semisimple.

Sistemas de raíces abstractos y su clasificación. Ejemplos.

3. Teoremas de isomorfismo y conjugación

Isomorfismos entre sistemas de raíces inducen isomorfismos entre las álgebras del Lie.

Teoremas de conjugación de subálgebras de Cartan y subálgebras Borel.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba

FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

4. Representaciones de álgebras de Lie semisimples

Álgebra universal envolvente de un álgebra de Lie, Teorema de PBW.

Módulos de Verma, módulos de dimensión finita.

Retículo de pesos, pesos fundamentales, Teorema del peso máximo. Ejemplos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

J. Humphreys. Introduction to Lie algebras and representation theory, Springer-Verlag, New York 1972.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

N. Andruskiewitsch. Álgebras de Lie semisimples y Representaciones de Dimensión Finita.

Trabajos de Matemática Serie B, 1995/30.

R. Goodman and N. Wallach. Symmetry, Representations, and Invariants, Graduate Texts in Mathematics, Springer.

A. Knapp. Lie groups beyond an introduction}. Birkhauser, Boston, 1996.

W. Fulton and J. Harris. Representation Theory, A First Course, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La materia se dictará con 2 clases presenciales de 2 horas por semanas dedicadas genéricamente 3/4 a teórico, 1/4 a práctico. Se dejará tarea semanal para los trabajos prácticos.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

Para regularizar: se deberá entregar periódicamente resoluciones de ejercicios seleccionados de los trabajos prácticos.

Para aprobar el curso: se aprobará un examen escrito sobre los contenidos teóricos y prácticos del curso, en algunos casos se complementará con una evaluación oral.

REGULARIDAD

1. Aprobar al menos el 60% de los Trabajos Prácticos o de Laboratorio.

CORRELATIVIDADES

Para cursar tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, Estructuras Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial, Física General. Física General.

Para rendir tener aprobadas: Funciones Reales, Topología General, Estructuras



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba

FAMAF

Facultad de Matemática,
Astronomía, Física y
Computación

Algebraicas, Funciones Analíticas, Análisis Numérico II, Geometría Diferencial,
Física General. Álgebra III (Aprobada).