



Universidad Nacional de Salta  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

SALTA, 28 de octubre de 2019

EXP-EXA: 8591/2019

RESCD-EXA: 601/2019

VISTO la Nota-Exa N° 2414/2019 presentada por el Dr. José Ignacio GARCÍA y la Mag. Elda Graciela CANTERLE, por la cual proponen el dictado del curso “*Álgebras de Lie*” como materia optativa para la carrera de Maestría en Matemática Aplicada – Plan 2006, y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión de Docencia e Investigación, teniendo en cuenta el despacho del Comité Académico de la Maestría en Matemática Aplicada de fs. 21, aconseja autorizar el dictado del curso “*Álgebras de Lie*” como materia optativa para la carrera de Maestría en Matemática Aplicada.

Por ello, y en uso de las atribuciones que le son propias.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
(en sesión de ordinaria del 23/10/19)

RESUELVE

ARTÍCULO 1°.- Autorizar el dictado del curso “*Álgebras de Lie*” como materia optativa para la carrera de Maestría en Matemática Aplicada, bajo la responsabilidad del Dr. José Ignacio GARCÍA.

ARTICULO 2°.- Aprobar el programa analítico y el sistema de evaluación del curso, de acuerdo al detalle que se explicita en el Anexo de la presente resolución.

ARTÍCULO 3°.- Hágase saber al Dr. José Ignacio GARCÍA, a la Mag. Elda Graciela CANTERLE, al Comité Académico de Maestría en Matemática Aplicada, al Departamento de Matemática y a la Dirección Administrativa de Posgrado. Cumplido, resérvese.

mxs  
rer

Esp. WALTER ALBERTO GARZÓN  
SECRETARIO DE EXTENSIÓN Y BIENESTAR  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Ing. DANIEL HOYOS  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



**ANEXO de la RESCD-EXA: 601/2019 - EXP-EXA: 8591/2019**

**Materia Optativa: "Álgebras de Lie"**

**Carrera:** Maestría en Matemática Aplicada – Plan 2006.

**Docente responsable:** Dr. José Ignacio GARCÍA

**Cuerpo Docente:** Mag. Elda Graciela CANTERLE y Dr. José Ignacio GARCÍA

**Objetivos:** El principal objetivo del presente curso es presentar la clasificación de las álgebras de Lie semisimples de dimensión finita sobre el cuerpo de los números complejos. Al finalizar el curso se espera que el alumno:

- Sea capaz de entender y describir aspectos estructurales de las álgebras de Lie.
- Conozca resultados clásicos de la teoría de representaciones de álgebras de Lie.
- Este familiarizado con el problema de clasificación de álgebras de Lie.
- Sea capaz de calcular la (Co)Homología de álgebras de Lie de dimensiones bajas.

**Metodología y Organización del curso:** El curso consiste de 3-módulos teóricos-prácticos. En cada módulo se darán los conceptos teóricos rigurosos nutridos de interesantes ejemplos. Durante el curso se trabajará con seis guías de ejercicios, una por cada unidad del programa.

Módulo 1: Comprende las Unidades 1, 2 y 3 del programa propuesto.

Módulo 2: Comprende las Unidades 4 y 5 del programa propuesto.

Módulo 3: Comprende la Unidad 6 del programa propuesto

Unidad	Nº de Clases	Guías de Ejercicios
Unidad 1	5	1,2 y 3
Unidad 2	5	4 y 5
Unidad 3	2	6

**Duración:** 60 horas

**Distribución horaria:** El curso constará de 12 clases, con una duración de 5 hs cada una y se dictará una clase por semana. Se compatibilizará con los alumnos día y horario

**Sistema de Evaluación:** Se realizará un examen de cada módulo. Los dos primeros exámenes serán escritos y el último será una exposición oral. Los exámenes se puntuarán de 0 a 100. Para aprobar el curso el alumno debe aprobar cada examen parcial con al menos 40 puntos y obtener un promedio entre las notas de cada parcial de 60 puntos.

**Fecha de dictado:** a partir del 08 de noviembre de 2019.



**ANEXO de la RESCD-EXA: 601/2019 - EXP-EXA: 8591/2019**

**Programa del curso**

**1. Conceptos básicos.**

Álgebras y subálgebras de Lie; definiciones y ejemplos. Homomorfismos y representaciones de Álgebras de Lie. Ideales y cocientes de Álgebras de Lie. Derivaciones. Constantes de Estructura.

**2. Algebras de Lie, Solubles y Nilpotentes.**

Serie derivada y serie central descendente. Teorema de Engel y Teorema de Lie. Álgebras de Lie de dimensiones bajas; una primera clasificación.

**3. Algebras de Lie semisimples.**

Descomposición de Jordan - Chevalley. Criterio de Cartan. Forma de Killing. Pruebas para Semisimplicidad. Derivaciones de Algebras de Lie Semisimples. Descomposición de Jordan Abstracta.

**4. Completa reducibilidad de Representaciones.**

Módulos y submódulos de Algebras de Lie. Módulos Irreducibles y Descomposición. Lema de Schur's. Teorema de Weyl. Representaciones de  $sl(2, \mathbb{C})$ .

**5. Sistemas de Raices.**

Subálgebras de Cartan. Definición de Sistema de Raíces. Bases para los Sistemas de Raíces. Grupo de Weyl. Matrices de Cartan y Diagramas de Dynkin. Clasificación de los Diagramas de Dynkin.

**6. (Co)Homología de Álgebras de Lie.**

Complejos de (co)-cadenas. Homomorfismo entre complejos de (co)-cadenas. Morfismos de conexión. Espacios de (Co)-Homología de Álgebras de Lie. Interpretación de  $H^1$  y  $H^2$ .

**Bibliografía Básica**

- Introduction to Lie algebras and Representation Theory, James E. Humphreys. Springer-Verlag (Third Edition), 1980.

**Bibliografía Avanzada**

- a) N. Bourbaki. Groupes et algebres de Lie. Chap1, Chap 4-6, Chap.7-8, Paris, Hermann. 1975.
- b) N. Andruskiewitsch, Algebras de Lie semisimples y representaciones de dimensión finita (Universidad Nacional de Córdoba).
- c) An Introduction to Homological Algebra, Charles A. Weibel. Editorial Board - Cambridge, 1994

\*\*\*\*\*

Esp. WALTER ALBERTO GARZÓN  
SECRETARIO DE EXTENSIÓN Y BIENESTAR  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa



Ing. DANIEL HOYOS  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa