



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 8352/2019

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 20 de julio de 2020

**VISTO:**

La nota presentada por la Secretaría Académica del Departamento de Matemática, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Tópicos de Álgebra III** para el año 2020,

**CONSIDERANDO:**

- lo actuado por la Comisión de Doctorado,
- lo actuado por la Comisión de Posgrado,
- lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
- en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°:** Aprobar el nuevo curso de posgrado **Tópicos de Álgebra III** de 160 horas de duración, que será dictado por Dr. Teresa Krick.

**ARTÍCULO 2°:** Aprobar el programa del curso de posgrado **Tópicos de Álgebra III** obrante a fs. 4/5, para su dictado en el segundo cuatrimestre de 2020.

**ARTÍCULO 3°:** Aprobar un puntaje máximo de cuatro (4) puntos para la Carrera del Doctorado.

**ARTÍCULO 4°:** Disponer que de no mediar modificaciones en el programa y la carga horaria, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 5°:** Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluido. Cumplido, archívese.

**RESOLUCIÓN CD N.º 0545**

  
Dr. PABLO J. GROISMAN  
Secretario Adjunto de Posgrado  
FCEyN - UBA

  
Dr. JUAN CARLOS REBORADA  
DECANO



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
Departamento de Matemática

Dr. Jorge Zilber – Secretario Académico



*h*

Buenos Aires, 21 de noviembre, 2020.

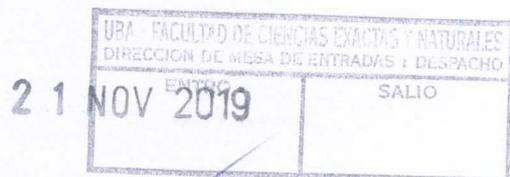
Sr. Decano  
Facultad de Ciencias  
Exactas y Naturales  
Dr. Juan Carlos Reboreda  
S/D

Me dirijo a usted con el objeto de elevarle para su aprobación el curso de postgrado "**Tópicos de álgebra III**" se dictará durante el 2º cuatrimestre 2020 en el Departamento de Matemática, para el Doctorado en Ciencias Matemáticas.

Se adjunta programa, Formulario para la presentación de Cursos de Posgrado/Doctorado – Res. CD2819/18.

Sin otro particular, saludo a usted con toda consideración.

*JZ*  
Dr. Jorge Zilber  
Secretario Académico  
Depto. de Matemática



Formulario para la presentación de Cursos de Posgrado/Doctorado - Res. CD2819/18 - ANEXO 1  
Información académica

Año de presentación (\*)

2  
2020

1-a-

Departamento docente que inicia el tramite:

Matemáticas

Nombre del curso:

Tópicos de álgebra III

Nombre, Cargo y Título del docente responsable:

Dra. Teresa Krick - Profesora Titular

En caso de dictarse en paralelo con una materia de grado, nombre de la misma:

Algebra III

Nombre y Título de los docentes que colaboran con el dictado del curso (\*) (\*):

Fecha propuesta para el primer dictado luego de la aprobación:

2º cuatrimestre 2020

Duración:

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Duración total en horas | 160 |
| Duración en semanas     | 16  |

Distribución carga horaria:

|  |   |
|--|---|
| Número de horas de clases teóricas         | 4 |
| Número de horas de clases de problemas     | 6 |
| Número de horas de trabajos de laboratorio |   |
| Número de horas de trabajo de campo        |   |
| Número de horas de seminarios              |   |

Forma de evaluación:

Examen Final

Lugar propuesto para el dictado (departamento, laboratorio, campo, etc.):

Depto. Matemática - FCEyN - UBA

Puntaje propuesto para la carrera de doctorado:

4

Número de alumnos:

Mínimo: 5

Máximo: 20

Audiencia a quien está dirigido el curso:

Alumnos de Doctorado



Necesidades materiales del curso:

1-b-

Programa analítico del curso con Bibliografía (puede adjuntarse en hojas separadas):

Se adjunta

1-c-

Actividades prácticas propuestas (puede adjuntarse en hojas separadas):

Se adjunta

(\*) Todos los cursos tendrán una validez de 5 años

(\*)(\*) Las actualizaciones de los docentes colaboradores son informados por la Dirección departamental al inicio de cada dictado del curso

Firma Subcomisión  
Doctorado

Firma del docente  
responsable

E-mail y teléfono del docente responsable  
teresa.krick@gmail.com  
5285-7618/19

### TOPICOS DE ALGEBRA III



1. Cuerpos y Extensiones: Anillos, cuerpos. Cuerpos de fracciones. Característica, cuerpos primos. Algebra, extensiones de cuerpos. Adjuncción (Algebraica y racional).
2. Polinomios y fracciones racionales. Algebra universal de un semigrupo. Algebra de polinomios, especialización, dependencia algebraica, prolongamiento de morfismos. Algebra de fracciones racionales, especialización, prolongamiento de morfismo.
3. Factorización de polinomios. Polinomios primitivos, lema de Gauss. Levantamiento de factorizaciones, factorialidad en los anillos de polinomios. Criterio de irreducibilidad de Eisenstein, aplicaciones.
4. Extensiones de grado finito. Extensiones de tipo finito, extensiones simples. Extensiones de grado finito. Clase distinguida de extensiones. Condiciones de clase distinguida para extensiones de grado finito.
5. Extensiones algebraicas. Elementos algebraicos, polinomios minimal. Elementos trascendentes. Extensiones algebraicas, relación con las extensiones de grado finito, condiciones de clase distinguida. Extensiones trascendentes, extensiones puramente trascendentes.
6. Cuerpos algebraicamente cerrados. In troducción de una raíz para un polinomio no constantes. Factorización lineal y cantidad de raíces de polinomios no constantes. Cerradura algebraica. Cuerpos algebraicamente cerrados, condiciones equivalentes.
7. Clausuras algebraicas. Clausuras algebraicas, prefinalidad, unidad (salvo isomorfismos). Teorema de prolongamiento de isomorfismos, consecuencias. Existencias de clausuras algebraicas.
8. Cuerpos de descomposición. Cuerpos de descomposición de un conjunto de polinomios no constantes. existencia y unicidad (salvo isomorfismos), caso de conjuntos finitos.
9. Conjuntación. Acciones compatibles de grupos en conjuntos y representaciones de grupos, conjugación, órbitas. Elementos conjugados y polinomios irreducibles. Endomorfismos de extensiones algebraicas. Cuerpos conjugados.
10. Extensiones normales. Extensiones normales, condiciones equivalentes. Extensión de escalares en extensiones normales. Infimimo y supremo de familias de extensiones normales. Extensiones de grado finito.
11. Independencia lineal y cantidad de morfismos. Teorema de Dadekind, consecuencia sobre la cantidad de morfismos. Transitividad de la cantidad de morfismos, consecuencias.
12. Extensiones separables. Elementos (algebraicos) separables. Extensiones (algebraicas) separables, condiciones de clase distinguida. Extensiones separables de grado finito y cantidades de morfismos. Polinomios separables. Teoremas del elemento primitivo. Criterio de separabilidad de Jacobson.
13. Extensiones galoisinas. Extensiones galoisianas, condiciones equivalentes. Consecuencias de su identidad con las extensiones normales y separables: polinomios minimales, extensión de escalares en extensiones galoisianas de grado finito.
14. Teoría de Galois. Subextensiones normales de extensiones galoisianas. Grupos finitos de automorfismos, teorema de Artin. Teorema fundamental de Galois, consecuencias.
15. Extensiones radicales. Elementos radicales. Extensiones radicales, condiciones de clase distinguida. Extensiones radicales de grado finito.



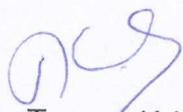
- Cerradura radical. Cuerpo de invariantes de extensiones normales estructura de extensiones normales.
16. Estructura de extensiones algebraicas. Extensiones (algebraicas) puramente inseparables, su identidad con las extensiones radicales. Cerradura separable (en una extensión algebraica). Estructura de extensiones algebraicas. Grados de separabilidad e inseparabilidad, su relación con la cantidad de morfismos y transitividad. Multiplicidad de las raíces de un polinomio irreducible.
  17. Cuerpos perfectos. Cuerpos perfectos, condiciones equivalentes. Subcuerpos perfectos generado por un cuerpo en la clausura algebraica.
  18. Norma y traza. Norma y traza de extensiones de grado finito, propiedades algebraicas, transitividad, relación con los coeficientes de polinomio minimal. Separabilidad y traza, discriminantes de la forma traza en extensiones separables.
  19. Introducción a la cohomología Galoisiana. Independencia algebraica, de automorfismos de extensiones galosianas. Teorema de la base normal para extensiones galosianas. Teorema 90 de Hilbert, caso general.
  20. Extensiones abelianas y extensiones cíclicas. Propiedades generales de las extensiones abelianas y de las extensiones cíclicas, como extensiones galosianas. Bases normales de extensiones cíclicas. Teorema 90 de Hilbert, caso cíclico. Extensiones cuadráticas.
  21. Cuerpos finitos. Estructura de los cuerpos finitos y de sus grupos de automorfismo. Clasificación de los cuerpos finitos. Extensiones de grado finito de cuerpos finitos, generadores canónicos de los grupos de Galois, suryectividad de la norma y de la traza.
  22. Raíces de la unidad. Estructura y propiedades de los grupos de raíces  $n$ -ésimas de la unidad de un cuerpo, raíces  $n$ -ésimas primitivas. Estructura del grupo de raíces de la unidad de un cuerpo algebraicamente cerrado.
  23. Cuerpos ciclotómicos. Propiedades generales de los cuerpos ciclotómicos. Estructura del grupo de unidades del anillo de enteros módulo  $n$ . Polinomios ciclotómicos, criterio de irreductibilidad, irreductibilidad sobre el cuerpo racional.
  24. Extensiones cíclicas y ecuaciones. Extensiones cíclicas de grado finito y ecuaciones binómicas. Extensiones abelianas de grado  $p$ , en características  $p$ , y ecuaciones de Artin-Schreier.

**BIBLIOGRAFIA**

1. Artin, Emile: *Galois Theory*, Notre Dame, Souti Bend, 1955.
2. Bourbaki, N.: *Algebre, Chapite IV (Polynomes et fractions rationnelles)- Chapite V V V (Courps conmutatifs,*. Hermann, París, 1959.
3. Gentile, E.R.: *Teoría de cuerpos*, Notas de Matemática, IMAF (Universidad de Córdoba). Córdoba, 1969.
4. Jacobson, Nathan: *Lectures in abstract algebra, Volumen III (Theory of Fieds and Galois Theory)*, Van Nostrand Princeton, 1964.
5. Lang, Serge: *Algebra*, Addison-Wesley, Reading, 1965.

2º Cuat. 2020

Firma del Profesor:  
Aclaración de firma:

  
Dra. Teresa Krick