



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
Departamento: Matemáticas  
Area: Matemáticas

(Programa del año 2018)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 29/06/2018 07:43:57)

### I - Oferta Académica

| Materia     | Carrera        | Plan  | Año  | Período         |
|-------------|----------------|-------|------|-----------------|
| ALGEBRA III | LIC.EN CS.MAT. | 09/17 | 2018 | 1° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente              | Función           | Cargo      | Dedicación |
|----------------------|-------------------|------------|------------|
| NEME, ALEJANDRO JOSE | Prof. Responsable | P.Tit. Exc | 40 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 8 Hs                    | Hs       | Hs                | Hs                                    | 8 Hs  |

| Tipificación                     | Periodo         |
|----------------------------------|-----------------|
| C - Teoría con prácticas de aula | 1° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 12/03/2018 | 23/06/2018 | 15                  | 120               |

### IV - Fundamentación

La razón y motivo principal del programa se basa en los contenidos mínimos de la asignatura Algebra III del plan de estudios.

El texto elegido para desarrollar el curso, contiene muchos ejemplos y ejercicios de dificultad variable. Algunos de los ejercicios propuestos son muy fáciles y otro muy importantes que pueden ser resueltos con todos los detalles dependiendo del nivel de los alumnos. Esta es una asignatura de tercer año de la Lic. y Prof. en Matemáticas. Como sólo tiene como requisito, tener aprobada Algebra II, que es una materia de primer año. Por eso se proponen ejercicios de distinto nivel y se procura para aprobar la asignatura exigir el término medio, a criterio del responsable de la materia.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo del curso es introducir a los alumnos al conocimiento de las estructuras algebraicas básicas fundamentales: grupos, anillos y cuerpos. Para cada uno de tales sistemas abstractos se considerarán determinadas consecuencias no triviales. Por ejemplo, grupo cociente y teorema fundamental de homomorfismo de grupos, anillo cociente y teorema fundamental de homomorfismo de anillos, extensiones de cuerpos. Un objetivo fundamental es que el alumno trate de resolver los ejercicios propuestos, porque de esta manera pondrán a prueba su grado de asimilación de la asignatura. La resolución de los ejercicios será un medio para desarrollar técnicas matemáticas y los preparará para una mejor comprensión de los temas que siguen.

### VI - Contenidos

#### TEMA 1

#### PRELIMINARES

El conjunto de aplicaciones biyectivas de en . Permutaciones. Números enteros. Principio de Buen Orden. Algoritmo de Euclides. Divisibilidad. Máximo Común Divisor. Primos relativos. Números primos. Factorización. Inducción Matemática.

Números complejos.

## TEMA 2

### GRUPOS Y SUBGRUPOS NORMALES

Definición y ejemplos. Propiedades. Grupos Abelianos. Subgrupos, criterio para subgrupos. Subgrupos normales, criterio. Grupo cociente. Teorema de Lagrange y consecuencias. Grupos cíclicos. Grupos cíclicos finitos. Función de Euler. El grupo multiplicativo obtenido del grupo aditivo. Teoremas de Euler y Fermat.

## TEMA 3

### MORFISMOS DE GRUPOS

Definición y ejemplos. Monomorfismos, Epimorfismos e Isomorfismos. Núcleo e Imagen. Subgrupos normales. Grupo cociente. Teoremas de Homomorfismo. Automorfismos. Acciones sobre grupos. Teorema de Cayley.

## TEMA 4

### ANILLOS

Definición y ejemplos. Anillo conmutativo, Dominios de integridad, Anillo de división y Cuerpo. Propiedades. Ideales. Morfismos y Anillo cociente. Teoremas de Homomorfismo. Ideales, maximales y cuerpos.

## TEMA 5

### ANILLO DE POLINOMIOS

El anillo de polinomios  $R[x]$ , con  $R$  cuerpo. Grado de un polinomio. Teoremas relativos al grado de un producto y suma de polinomios. Teoremas de evaluación, y Algoritmo de la división. Dominios e ideales principales. Divisibilidad. Máximo común divisor de polinomios. Polinomios irreducibles e ideales primos. Factorización. Prueba que el anillo de polinomios  $R[x]$  es un dominio de factorización única. Polinomios sobre los racionales. Lema de Gauss. Criterio de Eisenstein. Cuerpo de cocientes de un dominio de integridad.

## TEMA 6

### CUERPOS

Definición y ejemplos. Característica de un cuerpo. Extensiones de cuerpos y grado de una extensión. Elementos algebraicos. Números complejos algebraicos. El cuerpo  $\mathbb{C}$ , el cuerpo  $\mathbb{C}$  cuando  $\mathbb{C}$  es algebraico sobre  $\mathbb{R}$ : propiedades. Cuerpos algebraicamente cerrados. Cuerpo de escisión.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos, consistirán en la resolución de ejercicios. La mayoría de los ejercicios propuestos serán los ejercicios del libro de texto. Además cada tema tendrá asociada una guía de práctica con numerosos ejercicios de distinta índole y nivel de dificultad. De este modo, el alumno encontrará ejercicios que le permitan entender los conceptos fundamentales de la teoría y otros que le permitan desarrollar intuición o mejorar sus capacidades matemáticas. Habrá ejercicios más generales o teóricos y ejercicios más concretos que ayuden a comprender en mayor grado algún tema o a ver distintas instancias de una misma situación.

## VIII - Regimen de Aprobación

Se tomarán 2 (dos) evaluaciones parciales escritas, con sus respectivas recuperaciones, y una recuperación adicional. La regularidad se obtendrá aprobando en primera o segunda instancia los dos parciales; en caso de no aprobar uno de los parciales podrán aprobar este parcial en la recuperación adicional, con la condición que hayan asistido al 75% de las clases teóricas prácticas. No hay promoción. Los alumnos regulares, deberá rendir un examen final. Los alumnos no haya regularizado podrán rendir como alumnos libres, en tal caso deberá rendir un examen final escrito (parte práctica) y oral (parte teórica).

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Libros de textos: 1.- Joseph A. Gallian. "Contemporary Abstract Algebra". 2017
- [2] 2.- Herstein, I.N. "Álgebra Abstracta", Grupo Editor Iberoamérica. 1988

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Navarro, G. "Un curso de Álgebra". Ed. Maite Simon. Universitat de Valencia. 2002.

- [2] MacLane S. and Birkhoff G. "Algebra". The Macmillan Company, 1967
- [3] Birkhoff G. and MacLane S. "A survey of Modern Algebra", (3rd ed.) New York: Macmillan, 1965
- [4] Herstein, I.N. "Algebra Moderna", De. Trillas, 1970.
- [5] Fraleigh, J.B. "Álgebra Abstracta". Addison Wesley

## XI - Resumen de Objetivos

OBJETIVOS DEL CURSO (no más de 200 palabras):

El objetivo del curso es introducir a los alumnos al conocimiento de las estructuras algebraicas básicas fundamentales: grupos, anillos y cuerpos. Para cada uno de tales sistemas abstractos se considerarán determinadas consecuencias no triviales. Por ejemplo, grupo cociente y teorema fundamental de homomorfismo de grupos, anillo cociente y teorema fundamental de homomorfismo de anillos, extensiones de cuerpos. Un objetivo fundamental es que el alumno trate de resolver los ejercicios propuestos, porque de esta manera pondrán a prueba su grado de asimilación de la asignatura. La resolución de los ejercicios será un medio para desarrollar técnicas matemáticas y los preparará para una mejor comprensión de los temas que siguen.

## XII - Resumen del Programa

PROGRAMA SINTETICO (no más de 300 palabras):

Números enteros. Buen Orden. Divisibilidad. Algoritmo de la división en los enteros. Grupos, subgrupos. Teorema de Lagrange. Grupos cíclicos.. Subgrupo normal y Grupo cociente. Teoremas de homomorfismo de grupos. Anillos y Cuerpos. Ideales primos y maximales de un dominio. Teoremas de homomorfismo para anillos. Anillo de polinomios.: Algoritmo de la división Extensiones de cuerpos. Números algebraicos. Grupo de Galois.

## XIII - Imprevistos

## XIV - Otros

| ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA |                      |
|-----------------------------------------|----------------------|
|                                         | Profesor Responsable |
| Firma:                                  |                      |
| Aclaración:                             |                      |
| Fecha:                                  |                      |