



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

(Programa del año 2021)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 25/05/2021 18:14:02)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVA) MATERIA OPTATIVA ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS	PROF.MATEM.	21/13	2021	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
90 Hs	Hs	Hs	Hs	7 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/03/2021	08/07/2021	14	90

### IV - Fundamentación

La razón y motivo principal del programa se basa en los contenidos mínimos de la asignatura Optativa 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. 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  $S_n$  en  $S_n$ . 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. Teorema fundamental de grupos finitos abelianos.

#### TEMA 4

##### ANILLOS

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

#### TEMA 5

##### ANILLO DE POLINOMIOS

El anillo de polinomios  $R[x]$ . 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.

## 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.  
El alumno 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

## **XI - Resumen de Objetivos**

El objetivo del curso es introducir a los alumnos al conocimiento de las estructuras algebraicas básicas fundamentales: grupos, anillos. 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**

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. 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**

El presente programa puede presentar ajustes dada la situación epidemiológica por COVID919. Toda modificación será acordada y comunicada con el estudiantado e informada a Secretaría Académica.

## **XIV - Otros**

--

### **ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	