



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

(Programa del año 2016)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
ALGEBRA III	LIC.EN CS.MAT.	03/14	2016	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
JAUME, DANIEL ALEJANDRO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
SOTA, RODRIGO ARIEL	Responsable de Práctico	A.1ra Semi	20 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
14/03/2016	24/06/2016	15	120

IV - Fundamentación

La razón y motivo principal del programa se basa en los contenidos mínimos de la asignatura Álgebra 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 otros 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 Álgebra 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 que al finalizar el mismo, el alumno debe saber como mínimo:

- 1.- Un ejemplo para cada estructura algebraica definida.
- 2.- Los tres conceptos básicos de la teoría de grupos: homomorfismos, subgrupos normales y grupos cocientes.
- 3.- Teoremas de homomorfismos para grupos.
- 4.- Al menos un ejemplo de grupo cociente isomorfo a
 - a) grupo de los reales respecto de la suma
 - b) grupo de los reales positivos respecto a la multiplicación
 - c) grupo de las raíces n -ésimas de la unidad con respecto a la multiplicación en $\mathbb{C}$.
- 5.- Sin la demostración, que todos los grupos abelianos finitos se conocen, en el sentido que dado un grupo abeliano de orden n a qué tipo de grupo conocido puede ser isomorfo.
- 6.- Los tres conceptos fundamentales de anillos: homomorfismos, ideales, anillos cociente.

- 7.- Teoremas de homomorfismos para anillos.
 - 8.- Ideales de un cuerpo.
 - 9.- Criterio de Eisenstein.
 - 10.- Ejemplos de ideales maximales e ideales primos en un dominio
 - 11.- Al menos un ejemplo de anillo cociente isomorfo a:
 - a) $\mathbb{C}$, cuerpo de los números complejos
 - b) $\mathbb{Z}_p$ con p primo y menor o igual a 19.
 - 12.- Ejemplos de números reales algebraicos y sin demostración de números trascendentes
 - 13.- Conceptos básicos sobre extensiones de cuerpos
- Otros objetivos:
- i) Fomentar la intuición y la informalidad para luego resolver un problema con rigurosidad matemática
 - ii) Instar al alumno para que estudie solo, otros temas fuera de cursos o seminarios oficiales.

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 $\mathbb{Z}_n$. 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 $\mathbb{R}$ 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 un 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 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.- Herstein, I.N. “Álgebra Abstracta”, Grupo Editor Iberoamérica. 1988

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Navarro, G. “Un curso de Algebra”. 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”,(3rded.) New York: Macmillan, 1965
- [4] Herstein, I.N. “Algebra Moderna”, De. Trillas, 1970.
- [5] Fraleigh, J.B. “Álgebra Abstrata”. Addison Wesley

XI - Resumen de Objetivos

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

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