NOMBRE DE LA MATERIA	**Algebra Moderna I**
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	Universidad de Sonora
UNIDAD ACADÉMICA	Unidad Regional Centro
DIVISÓN ACADÉMICA	División de Ciencias Exactas y Naturales
DEPARTAMENTO ACADÉMICO QUE	
IMPARTE EL SERVICIO	Departamento de Matemáticas
LICENCIATURAS USUARIAS	Matemáticas
EJE FORMATIVO	Profesional
REQUISITOS	Introducción al Algebra Moderna
CARÁCTER	Obligatorio
VALOR EN CRÉDITOS	10 (4 Teoría/2 Laboratorio)

Objetivo General

Familiarizar al estudiante con las estructuras básicas que se estudian en el álgebra contemporánea y proporcionarle algunas herramientas algebraicas que son necesarias en otras ramas de las matemáticas

Objetivos Específicos

Al terminar el curso, el alumno:

- Será capaz de definir las estructuras algebraicas de grupo, anillo y campo; distinguirá las operaciones binarias involucradas en cada caso y dará ejemplos de cada una de estas estructuras.
- Distinguirá diferentes clases de grupos de acuerdo a su orden y a su estructura interna.
- Distinguirá diferentes clases de anillos de acuerdo a su estructura interna.
- Comprenderá la diferencia entre anillo, anillo de división y campo; dará ejemplos de cada uno de ellos.
- Distinguirá los campos más comunes, tanto finitos como infinitos.
- Será capaz de dar ejemplos diferentes de anillos euclidianos y aplicará el algoritmo de la división en estos anillos.
- Comprenderá la importancia de los anillos de polinomios y usará criterios para factorizarlos
- Definirá el concepto de módulo sobre un anillo y dará ejemplos de estas estructuras.

Contenido Sintético

PRIMERA PARTE. Estructura de los Grupos (30 Horas)

I. Acciones de grupos (6 Horas).
- Definiciones y ejemplos.
- Estabilizadores y órbitas
- Ecuación de clase y aplicaciones

II. Teorema de Cayley y aplicaciones (3 Horas)

III. Teoremas de Sylow (8 Horas)
- p-grupos
- Teorema de Cauchy
- Los tres teoremas de Sylow

IV. Grupos simples (3 Horas)
- Ejemplos
- Simplicidad de An, para $n \neq 4$

V. Grupos solubles y grupos nilpotentes (5 Horas)
- Defininciones y ejemplos
- La no solubilidad de An, para $n \geq 5$

VI. Grupos Libres (5 Horas)
Productos
Generadores y relaciones

SEGUNDA PARTE. Teoría de Anillos (50 Horas)
VII. Definición de anillo y ejemplos (8 Horas)
Ejemplos de anillos
Los anillos $(Z,+,\cdot)$, $(Q,+,\cdot)$, $(R,+,\cdot)$ y $(C,+,\cdot)$.
El anillo de los enteros módulo n, $(Zn,+,\times)$.
Los anillos $Z(\sqrt{2})$ y $Z[i]$.
Anillos de matrices
El anillo de los cuaternios H.
Subanillos.

VIII. Algunas clases especiales de anillos (5 Horas)
Dominios enteros
Anillos de división
Campos

IX. Ideales, homomorfismos y anillos cociente (8 Horas).
Homomorfismos de anillos
Ideales
Anillos cociente
Teorema fundamental de homomorfismo para anillos
Teoremas fundamentales de isomorfismo para anillos

X. Campo de fracciones de un dominio entero (3 Horas)
XI. Anillos Euclidianos, Principales y de Factorización única (8 Horas)
Ejemplos de anillos euclidianos
Ejemplos de anillos de ideales principales
Ejemplos de anillos de factorización única
Ejempls de anillos que no son de factorización única.

XII. Anillos de Polinomios (12 Horas)
Definición formal de un polinomio
Suma y multiplicación de polinomios
El anillo de polinomios con coeficientes en un campo como un anillo euclidiano
Algoritmo de la división
Teorema del residuo y teorema del factor
Raíces de polinomios
Factorización de polinomios
Criterio de Eisenstein y aplicaciones

TERCERA PARTE. Introducción a la Teoría de Módulos (6 Horas)
XIII. Defínción de módulo y ejemplos
XIV. Homomorfismos de módulos
XV. Módulos libres y espacios vectoriales.

Modalidad De Enseñanza	Modalidades De Evaluación
El profesor promoverá la participación activa de cada uno de los alumnos del curso mediante talleres de resolución de problemas y a través de lecturas seleccionadas que involucren temas de teoría la teoría axiomática de conjuntos y la teoría de grupos o sus aplicaciones. Tales lecturas se pueden seleccionar de revistas de matemáticas de nivel licenciatura tales como Miscelánea Matemática (de la Sociedad Matemática Mexicana), The College Mathematical Journal, Mathematics Magazine, The American Mathematical Monthly (de la Mathematical Association of America), etcétera. Con esta actividad se puede promover la realización de	Se recomienda que el profesor del curso realice al menos cuatro evaluaciones, a través de exámenes escritos, las cuales se complementarán con trabajo extraclase que deberán realizar los alumnos, tales como tareas y talleres de ejercicios, prácticas de cómputo y proyectos de investigación que el profesor asigne a cada estudiante.

pequeños *proyectos de investigación* que podrían llevar a cabo los estudiantes, asesorados por el profesor, y los reportes respectivos serían parte de la calificación del curso. Es conveniente que también se programen en el semestre sesiones en el laboratorio de cómputo para que el profesor ilustre a sus alumnos algunos conceptos de la teoría de grupos mediante el uso de software computacional, tales como MAPLE o GAP.

Perfil Académico Del Responsable

Se recomienda que el profesor cuente con una formacion sólida en álgebra y tenga una idea clara de su importancia para otras ramas de las matemáticas, así como sus aplicaciones. De preferencia, que el álgebra sea su área de investigación y que maneje software de álgebra computacional, tales como MAPLE o GAP. Además, es conveniente que el profesor esté dispuesto a promover entre sus alumnos la realización de proyectos de investigación, adecuados para sus estudiantes, los cuales podrán iniciarse con lecturas seleccionadas, como ya se mencionó anteriormante.

Bibliografía Básica

1. Birkoff, G., Mac Lane, S., *A Survey of Modern Algebra*, Fourth Edition, McMillan, New York, 1977.
2. Cohn, P. M., *Algebra, Volume 1*,John Wiley & Sons, Chichester, England, 1974 (Tercera Impresión, 1978).
3. Fraileigh, J. B., *A First Course in Abstract Algebra*, Sixth Edition, Addison Wesley, Reading Massachussetts, 1999 (Reimpresión corregida, 2000).
4. Herstein, I. N., *Algebra Moderna*, Trillas, 1980.
5. Hungerford T. W., *Algebra*, Springer, New York, 1974 (Quinta reimpresión 1989).
6. Gilbert, W. J., *Modern Algebra with Applications*, John Wiley & Sons, New York, 1976.
7. Goldstein, L. J., *Abstract Algebra: A First Course*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1973.
8. Grove, L. C., *Algebra*, Academic Press, 1983.
9. Jacobson, N., *Lectures in Abstract Algebra, Volume I*, D. Van Nostrand Company, New York, 1951 (Reimpresión, 1965).
10. Klima, R. E., Sigmon, N., Stitzinger, E., *Applications of Abstrat Algebra with MAPLE*, CRC Press LLC, Boca Raton, Florida, 2000.
11. Rotman, J. J., *A First Course in Abstract Algebra*, Second Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2000.
12. Vargas, J. A., *Algebra Abstracta*, Limusa, 1988.
13. Waerden, B. L. van der, *Algebra, Volume I*, Springer, New York, 1991.
14. Waerden, B. L. van der, *Algebra, Volume II*, Springer, New York, 1991.