UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN

FACULTAD DE MATEMÁTICAS

MISIÓN

Formar profesionales altamente capacitados, desarrollar investigación y realizar actividades de extensión, en Matemáticas y Computación, así como en sus diversas aplicaciones.

ÁLGEBRA MODERNA II

Sexto semestre

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

ÁLGEBRA MODERNA II

Semestre:	Sexto
Horas:	72
Hrs/sem:	4.5
Créditos:	10
Clave:	AG-06

OBJETIVOS DE LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS.

Formar profesionales capaces de:
1. Manejar las herramientas matemáticas que propician el desarrollo de la ciencia y tecnología, así como el enriquecimiento de la cultura en general.
2. Contribuir a la resolución de problemas que requieran el empleo de procesos matemáticos o de la elaboración de modelos matemáticos.
3. Conducir procesos de desarrollo académico propios de la matemática.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA.

Esta asignatura es un segundo curso en álgebra moderna. La primera parte de este segundo curso trata de los anillos que son dominios enteros, relacionados éstos con el problema de sumergir un anillo dado, como un subanillo, en un campo. Un anillo que tiene divisores de cero no se puede sumergir en un campo. El campo de fracciones es una solución universal al problema de sumergir un dominio entero en un campo.

Los ideales primos y maximales, son estudiados posteriormente. Surgen al investigar homomorfismos suprayectivos de un anillo a un dominio entero o a un campo.

Enseguida estudiamos la división y la factorización en los anillos. Ya que la factorización de los polinomios es análoga a la de los enteros, es natural preguntarse si otros anillos pueden tener tales propiedades. En realidad pocos anillos de este tipo existen, aunque los enteros de Gauss son un ejemplo interesante. El teorema fundamental de la aritmética, se sostiene en los llamados dominios de factorización única. Un ejemplo de este tipo de dominios es el anillo de polinomios con coeficientes enteros, siendo el lema de Gauss herramienta importante para su estudio. Ejemplos adicionales de este tipo de dominios enteros, son los dominios euclidianos, donde existe un algoritmo euclidiano, y los dominios de ideales principales.

Finalizamos la primera parte del curso, estudiando la métodos de factorización en anillos de polinomios, donde criterios de irreducibilidad como el de Eisenstein son útiles.

La segunda parte del curso es una introducción a la teoría de campos, dominio enteros en los cuales todo elemento distinto de cero tiene un inverso. Mucho de la teoría de campos tiene que ver con un par de campos, uno sumergido en el otro, uno extendiendo el otro. Una manera de extender un campo es adjuntándole un elemento, ya sea algebraico o trascendente.

Una extensión de un campo sobre otro campo, el campo base, se puede ver siempre como un espacio vectorial sobre el campo base. Su dimensión es llamada el grado de la extensión.

Propiedades de este concepto son estudiadas y aplicadas para mostrar la imposibilidad de llevar a cabo ciertas construcciones geométricas con regla y compás.
Finalizamos el curso estudiando los campos finitos. Su estudio es fundamental en muchas aplicaciones del álgebra moderna, como son la teoría de códigos y la criptografía, por mencionar algunas.

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

1. Manejar los resultados y conceptos fundamentales de los dominios enteros y analizar la teoría de los campos que conduce a la resolución de problemas sobre construcciones con regla y compás. Asimismo, conocer las propiedades básicas de los campos finitos.
2. Deducir a partir de los conceptos básicos y de las propiedades anteriores, otros resultados.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA:

CONTENIDO:

Unidad I
Dominios enteros y factorización **(30 sesiones)**
Objetivo:
Al finalizar la unidad el alumno será capaz de resolver problemas y de demostrar los principales resultados involucrados con los conceptos de dominios enteros y sus campos de fracciones, factorización en anillos conmutativos, así como de las diferentes clases de dominios enteros. Ejemplificará estos conceptos en anillos particulares, por ejemplo el anillo de polinomios.

1. Dominios enteros y campos de fracciones.

Divisores de cero, leyes de cancelación y dominios enteros.
Unicidad del campo de fracciones.

2. Ideales primos y maximales.

Ideales primos y dominios enteros.
Ideales maximales y campos.
Relación entre ideales primos y maximales.

3. Dominios de factorización única, dominios de ideales principales, dominios euclidianos

Factorización en anillo conmutativos con 1.
Elementos irreducibles, primos y asociados.
Dominios euclidianos y el algoritmo de Euclides. Enteros de Gauss.
Dominios de ideales principales y dominios de factorización única. El lema de Gauss.

4. Factorización de polinomios.

Algoritmo de la división.
Criterios de irreducibilidad.

Unidad II
Campos **(18 sesiones)**
Objetivo: Al concluir la unidad el alumno será capaz de demostrar la imposibilidad de realizar ciertas construcciones con regla y compás únicamente. También distinguirá entre elementos algebraicos y trascendentes y conocerá las propiedades fundamentales de la clase importante de los campos finitos.

1. Campos.

Subcampo primo de un campo.
Extensiones de campos. Construcción de extensiones y generación de subcampos.
Extensiones finitamente generadas. Extensiones simples.

2. Elementos algebraicos y trascendentes.

Extensión algebraica.
Polinomio mínimo.
Números trascendentes.

3. Grado de una extensión.

Extensiones finitas.
Campos de descomposición. Existencia y unicidad.
Cerraduras algebraicas. Existencia y unicidad.

4. Construcciones con regla y compás.

Construcciones imposibles.
Construcción de polígonos regulares.

5. Campos finitos.

Existencia y unicidad.
Elementos primitivos.
Polinomios irreducibles sobre campos finitos.
Factorización de polinomios sobre campos finitos. Algoritmo de Berlekamp.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA:
Conferencia, interrogatorio, lluvia de ideas, resolución de ejercicios, demostraciones.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Examen	**Contenido**	**Puntuación**	**Fecha de aplicación**
Parcial No. 1	Unidad I, Temas 1 y 2	20	Del 26 de febrero al 2 de marzo de 2007
Parcial No. 2	Unidad I, Tema 3	20	Del 26 al 30 de marzo de 2007
Parcial No. 3	Unidad I, Tema 4	15	Del 7 al 11 de mayo de 2007
Parcial No. 4	Unidad II	25	Del 4 al 8 de junio de 2007
Exposiciones y participaciones		10	
Tareas		10	
		100	

- Con puntuación mayor o igual a 80, el estudiante queda exento del examen ordinario.
- Con puntuación menor a 80, ésta representa el 60% de la calificación final complementando con el examen ordinario el 40% restante.

ANTECEDENTES ACADÉMICOS:
Álgebra Moderna I.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Dummit D. S., Foote R.M. *Abstract Algebra, 3a edición.* John Wiley & Sons, Inc., 2004.
2. Fraleigh, John B. *Álgebra Abstracta.* Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. 1987.
3. Grillet, P.A. *Álgebra.* Wiley-Interscience, 1999.
4. Hall, Marshall. *Teoría de Grupos*. Nueva York: John Wiley, 1967.
5. Herstein, I.N. *Álgebra Abstracta*. México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1986.
6. Herstein, I.N. *Álgebra Moderna*. México: Trillas, 1970.
7. Hungerford, Thomas W. *Álgebra*. Nueva York: Springer Verlag, 1974.
8. Lang, Serge. *Algebra*, tercera edición. Addison-Wesley, 1993.
9. Lidl R., Pilz G. *Applied Abstract Algebra.* Segunda Edición, Nueva York, Springer Verlag, 1998.
10. McCarthy, P.J. *Algebraic Extensions of Fields.* Dover Publications, Inc. 1976.
11. Nicholson, W.K. *Introduction to Abstract Algebra*, 2ª edición. Wiley Interscience 1999.
12. Rotman, J.J. *A First course in Abstract Algebra*, 2ª edición. Prentice Hall, 2000.
13. Rotman, J.J. *The Theory of Groups. Boston*: Allyn and Bacon, Inc. 1973.
14. Stewart, I. *Galois Theory.* Chapman and Hall, 1973.
15. Vargas, José A. *Teoría de Grupos*. México: CINVESTAV del IPN, 1981.
16. Wallace, D.A.R. *Grupos*. México: Limusa, 1978.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO:
Licenciado en Matemáticas, preferentemente con posgrado, y experiencia docente, de investigación o trabajo en el área.

Modificación: Dr. Javier Arturo Díaz Vargas, M. en C. Juan Pablo Navarrete Carrillo.

Fecha de Modificación: Septiembre, 2001.