



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

Temario de ÁLGEBRA SUPERIOR I (MAT 14300)

Objetivos: en este curso los estudiantes son expuestos a ideas novedosas con respecto a su formación preuniversitaria. Se busca que en el curso los estudiantes inicien el camino del pensamiento formal en matemáticas, para lo cual es fundamental que, no solo se hagan demostraciones, sino que se explique con cuidado la estructura lógica y formal de las mismas. Enfatizar la necesidad de justificar los pasos en una demostración. Se espera que las estructuras algebraicas que aparecen en el curso sean definidas y ejemplificadas. La profundidad y el nivel de los temas del curso, es la que puede observarse en los libros recomendados en la bibliografía (ver por ejemplo, [1], [2], [3] y [6]). Se sugiere al instructor revisar el temario completo *antes* de iniciar el curso para asignar los tiempos por tema que permitan cubrir satisfactoriamente el programa. Extensión de los temas o temas adicionales a presentar queda en función del tiempo y a criterio del instructor.

1. Introducción al pensamiento matemático.
 - 1.1. Lógica proposicional y aplicaciones.
 - 1.2. Predicados y cuantificadores. Inferencia.
 - 1.3. Introducción a las demostraciones. Identificación de cuantificadores y conectivos en proposiciones. Negación lógica.
 - 1.4. Estrategias y métodos genéricos para demostraciones.
2. Conjuntos.
 - 2.1. Definición intuitiva de conjunto. Relaciones de pertenencia, contención e igualdad, subconjuntos, conjunto vacío, conjunto universal, conjunto potencia.
 - 2.2. Operaciones entre conjuntos: unión, intersección, complemento relativo, complemento, diferencia simétrica.
 - 2.3. Producto cartesiano (número finito de factores).
3. Inducción matemática.
 - 3.1. Los números naturales (\mathbb{N}).
 - 3.2. Principio del buen orden en \mathbb{N} .
 - 3.3. Principios de inducción matemática.
 - 3.4. Guías para demostrar por inducción.
 - 3.5. Aplicaciones y ejemplos.
4. Funciones.
 - 4.1. Relaciones. Dominio e imagen. Relaciones inversas.
 - 4.2. Relaciones de equivalencia y particiones.
 - 4.3. Funciones. Dominio, imagen, preimagen de un subconjunto del codominio.
 - 4.4. Composición de funciones.
 - 4.5. Función inyectiva, suprayectiva, biyectiva, inversa.
 - 4.6. Cardinalidad. Conjuntos finitos e infinitos.

5. Los números enteros.

- 5.1. El anillo de los números enteros (\mathbb{Z}).
- 5.2. Divisibilidad. Algoritmo de la división. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Algoritmo de Euclides. Teorema fundamental de la aritmética.
- 5.3. Congruencias. Propiedades de congruencias.
- 5.4. Aritmética Modular.
- 5.5. El anillo (campo) \mathbb{Z}_m (\mathbb{Z}_p).
- 5.6. Teoremas de Euler y de Fermat. Congruencias lineales. Teorema chino del residuo.
- 5.7. Aplicaciones de congruencias (e.g., criptografía, juegos).

BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. S. Epp, *Discrete Mathematics An Introduction to Mathematical Reasoning*, CENGAGE, Brief Edition, 2011.
- [2] S. S. Epp, *Discrete Mathematics with Applications*, CENGAGE, 4th Edition, 2011.
- [3] R. Espinosa, *Matemáticas Discretas*, Alfaomega, 2^a Edición, 2017.
- [4] C. Gómez-Laveaga, *Álgebra Superior Curso Completo*, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM, 2014.
- [5] R. P. Grimaldi, *Matemática Discreta y Combinatoria*, Addison Wesley, 3^a Edición, 1998.
- [6] K. H. Rosen, *Discrete Mathematics and its Applications*, McGraw Hill, 5th Edition, 2003.

Última Actualización: Otoño 2018