



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
LICENCIATURA INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

Nombre de la Asignatura: TÓPICOS DE MATEMÁTICAS DISCRETAS

Clave: 9938	Créditos: 6	Horas totales: 64	Horas Teoría: 2	Horas Práctica: 2	Horas Semana: 4
-----------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------------

Modalidad: Presencial

Eje de Formación: Básico

Elaborado por: CARLOS ANAYA EREDIAS, CARLOS FIGUEROA NAVARRO

Antecedente: Ninguno

Consecuente: Control Digital, Circuitos Lógicos

Carácter: Obligatoria

Departamento de Servicio: Ingeniería Industrial

Propósito:

La asignatura se imparte en sexto semestre y tiene como finalidad que el alumno resuelva problemas a través de la lógica matemática, además interpreta situaciones con teoría de conjuntos, conoce el álgebra booleana y su aplicación en circuitos lógicos, sabe de la utilización de los números enteros en la computación, por último, aprende cálculo de variable discreta y como se resuelve una ecuación en diferencias finitas.

I. Contextualización

Introducción:

Las matemáticas discretas son una rama de las matemáticas encargadas del estudio de los conjuntos discretos: finitos o infinitos numerables, es decir estudian estructuras cuyos elementos pueden contarse uno por uno separadamente. Los procesos en matemáticas discretas son contables, como, por ejemplo, los números enteros, grafos y sentencias de lógica. Esta signatura es apoyo directo a cursos de Circuitos Lógicos y Control Analógico y Control Digital.

Mientras que el cálculo infinitesimal está fundado en los números reales que no son numerables, la matemática discreta es la base de todo lo relacionado con los números naturales o conjuntos numerables. Son fundamentales para la ciencia de la computación, porque sólo son computables las funciones de conjuntos numerables.

Las matemáticas discretas han visto un gran número de problemas difíciles de resolver. Por ejemplo, en el siglo XVIII inicia con Euler la teoría de grafos; mucha de la investigación fue motivada por intentos para demostrar el teorema de los cuatro colores, el cual fue probado más de cien años después de su inicial descripción. Otro problema histórico es el de los puentes de Königsberg, un problema clásico de los tiempos de Euler.

David Hilbert a principios de siglo XX presenta una lista de problemas abiertos, uno de ellos era de Lógica, donde buscaban probar que los axiomas de la aritmética son consistentes. Tal problema fue analizado por Gödel, en 1931, su teorema de la incompletitud, demostró que esto no es posible aritméticamente. Por otro lado, la necesidad de descifrar códigos en la Segunda Guerra Mundial llevó que se presentaran grandes avances en la criptografía y la ciencia computacional; pero esta historia es más antigua y podemos ubicarla desde los tiempos de Fermat y sus famosos teoremas, el cual el denominado pequeño teorema, está asociado a la criptografía de la misma manera de que la aritmética modular de Gauss y la hipótesis de Riemann de los números primos. la Guerra

Fría presentó la ocasión para un auge de la criptografía, y la mantuvo vigente. Hoy existen sistemas criptográficos para la seguridad en las redes de internet.

Las matemáticas discretas son relacionadas a muchas áreas de estudio como lógica, teoría de conjuntos, combinatoria, teoría de grafos, teoría de números, ecuaciones en diferencias, teoría de la información, álgebra de Boole. A continuación, se presenta el contenido de la asignatura

Tópicos de matemáticas discretas provee al alumno el dominio de los conceptos básicos de: lógica, teoría de conjuntos, álgebra de Boole, inducción matemática, funciones y relaciones, máquinas de estado finito y teoría de grafos. A continuación, se describe brevemente cada unidad.

En la Unidad didáctica I se abordan los fundamentos de lógica, tales como conjunción, disyunción, tablas de verdad, reglas de inferencia, contradicción, tautología y formulación argumentos válidos. La idea de la unidad es comprender el sentido de las leyes fundamentales de la lógica matemática.

En la Unidad didáctica II se estudian los aspectos relevantes de teoría de conjuntos, tales como diagramas de Venn, cardinalidad, conjunto potencia, se incluyen conceptos de análisis combinatorio. Se establece la relación entre la lógica matemática y la teoría de conjuntos en su formulación de leyes y solución de problemas.

En la unidad didáctica III se aborda las leyes del álgebra booleana, compuertas lógicas y mapas de Karnaugh, que se aplican en electrónica con circuitos lógicos, por tanto, se debe aprender a construir expresiones de conmutación, minimizar funciones y resolver configuraciones de compuertas lógicas.

En la Unidad didáctica IV se examina la demostración por inducción matemática, relaciones de recurrencia, serie armónica, serie de Fibonacci y de Lucas, el teorema fundamental de la aritmética, el algoritmo de Euclides para determinar el máximo común divisor, pequeño teorema de Fermat y aritmética modular.

En la Unidad didáctica V se estudia la diferencia entre funciones y relaciones, además se debe saber clasificar las funciones como inyectivas, biyectivas y suprayectivas, también establecer la función inversa y otras funciones importantes como función piso y techo

En la Unidad didáctica VI se abordan las máquinas de estado finito a través del diseño de una expendedora de productos sencilla y un sumador de números binarios.

En la unidad didáctica VII se comprende la importancia de estudiar ecuaciones en diferencias y su papel en la electrónica digital. Importante es la transformada z , por lo que debe ser bien analizada en esta unidad. Asimismo, tratar de cerrar el curso con una aplicación en electrónica.

Perfil del(los) instructor(es):	Poseer Licenciatura en Ingeniería industrial o Ingeniería en Mecatrónica. Preferentemente con grado académico de maestría o especialidad. Con experiencia docente y desarrollo profesional comprobada cuando menos de dos años en el campo de la materia.
--	---

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes. Define la prioridad para la solución del problema en términos de impacto y urgencia.

- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- **Competencia Digital.** Aplica herramientas digitales para el pensamiento reflexivo, la creatividad y la innovación.

Competencias Específicas:

- **HABILIDAD PARA DISEÑAR SOFTWARE Y HARDWARE PARA APLICACIONES ESPECIFICAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN**
 - Explicar la relación fundamental de la lógica con la construcción y evaluación de argumentos, así como comprender la importancia del álgebra de Boole en los circuitos lógicos. Construir modelos de Máquinas de Estado Finito en diseño de máquinas reales con cierto grado de inteligencia. Describir los fundamentos de los sistemas digitales mediante técnicas de transformadas.

Objetivo General:

Aprender el funcionamiento de la lógica en la construcción y evaluación de argumentos. Comprender la importancia del conjunto de los enteros en la computación, así como el rol de las funciones y los gráficos. Examinar el proceso matemático de los modelos para Máquinas de Estado Finito en la construcción de máquinas reales con cierto grado de inteligencia.

Objetivos Específicos:

1. Conocer los fundamentos de lógica, reglas de inferencia y elaborar tablas de verdad.
2. Conocer la teoría de conjuntos, conjunto potencia y análisis combinatorio.
3. Estudiar el álgebra booleana y efectuar diagramas de compuertas lógicas y mapas de Karnaugh.
4. Conocer el principio de buen orden, método de inducción matemática, relaciones de recurrencia, números primos y aritmética modular.
5. Establecer la clasificación de funciones y relaciones, funciones inyectivas, biyectivas y suprayectivas.
6. Conocer las características de las máquinas de estado finito. Elaborar diagramas de estados.
7. Comprender y resolver Ecuaciones en diferencia mediante transformada Z.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – LÓGICA.

Unidad Didáctica II – TEORÍA DE CONJUNTOS.

Unidad Didáctica III – ÁLGEBRA DE BOOLE.

Unidad Didáctica IV – ENTEROS E INDUCCIÓN MATEMÁTICA.

Unidad Didáctica V - FUNCIONES Y RELACIONES.

Unidad Didáctica VI - MÁQUINAS DE ESTADO FINITO.

Unidad Didáctica VII - ECUACIONES EN DIFERENCIA Y TRANSFORMADA Z.

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Fundamentos de lógica

En la unidad I el alumno aprende el uso de los operadores lógicos a través de la estructura de las tablas de verdad, así como las leyes de la lógica. Así mismo comprende el uso de las implicaciones lógicas y su uso en la demostración de la validez de un argumento.

- Lógica Matemática.
- Conectivas básicas.
- Tablas de verdad.
- Equivalencia y leyes de la lógica.
- Implicación lógica y las reglas de inferencia.
- Los cuantificadores lógicos.

Unidad didáctica II. Teoría de conjuntos

En la unidad II, el alumno comprende el concepto de conjunto, sus propiedades y operaciones. Así mismo aprende el isomorfismo existente entre las leyes de la Lógica y las aplicables a los conjuntos.

- Clasificación de los conjuntos.
- Conjuntos y subconjuntos.
- Operaciones con conjuntos.
- Leyes de la teoría de conjunto.
- Técnicas de conteo y diagramas de Venn-Euler.

Unidad didáctica III. Álgebra de Boole

En la unidad III, el alumno adquiere los conocimientos sobre el sistema matemático que utiliza variables y operadores lógicos 0 y 1. Además aprende a construir expresiones de conmutación, minimizar funciones y resolver configuraciones de compuertas lógicas.

- Leyes del álgebra de Boole.
- Polinomios booleanos.
- Compuertas lógicas.
- Mapas de Karnaugh.
- Estructura del álgebra de Boole.

Unidad didáctica IV. Enteros, inducción matemática y aritmética modular

En la unidad IV, el alumno aplica las propiedades de los enteros, en particular el principio del buen orden, al utilizar la inducción matemática para la demostración de expresiones matemáticas. Temas importantes son los que se desarrollan en esta unidad tales como serie de Fibonacci, serie armónica, números primos, algoritmo de Euclides y la aritmética modular.

- Inducción matemática.
- Principio de buen orden.
- Recursividad.
- Serie armónica y de Fibonacci.
- Teorema fundamental de la aritmética y números primos.
- El algoritmo de la división.
- El máximo común divisor y el Algoritmo de Euclides.
- Aritmética modular.

Unidad de didáctica V. Relaciones y funciones

En la unidad V, el alumno comprende el concepto de relación como la ampliación del concepto de conjunto. Aprende también las propiedades de las relaciones binarias y el concepto de función como una relación con ciertas características.

- Clasificación de relaciones y funciones.
- El producto cartesiano de conjuntos y relaciones.
- Relaciones binarias y propiedades.
- Relaciones, matrices cero-uno y grafos dirigidos.
- Órdenes parciales y relaciones de equivalencia.
- Funciones inyectivas, biyectivas y suprayectivas.
- Función inversa.
- Función piso y techo.

Unidad didáctica VI. Modelos computacionales

En la unidad V, el alumno comprende el concepto de autómatas, sus tipos y su uso para modelar procesos computacionales, así como su representación tanto mediante tablas como de gráficos.

- Máquinas de estado finito.
- Autómatas finitos deterministas y no deterministas.
- Autómatas de pila.
- Máquinas de Turing.
- Representación tabular y representación gráfica de máquinas de estado finito.

Unidad didáctica VII. Ecuaciones en diferencias

En la unidad VIII, el alumno comprende la transformada Z como la análoga a la transformada de Laplace para resolver ecuaciones en diferencias finitas. Estas ecuaciones aparecen en ingeniería al modelar sistemas electrónicos cuyas entradas y salidas son una sucesión de datos discretos.

- Definición y propiedades básicas.
- Transformada Z inversa.
- Aplicación a circuitos.
- Funciones de transferencias.

Criterios de desempeño:

1. Participación activa en clase.
2. Ser puntuales.
3. Asistencia. Es muy importante. Considerar Reglamento Escolar.
4. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
5. Hacer y aprobar los exámenes.
6. Trabajo en equipo.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos:

1. Exposición del maestro con el desarrollo de ejercicios en clase.
2. Exposición de alumnos de temas específicos de Euler, Gauss, Turing y Fermat.
3. Materiales audiovisuales.

Experiencias de aprendizaje:

1. Relacionar la ciencia básica con elementos tecnológicos.
2. Investigación de artículos de revistas de ciencia y tecnología.
3. Exposición de temas de investigación en automatización e inteligencia artificial.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del instructor.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.
5. MATLAB.

Bibliografía	Básica/ Complementaria
Grimaldi Ralph (1998). Matemáticas Discretas y Combinatorias. Una introducción con aplicaciones. 3 ^{ra} edición Edit. Prentice Hall.	Básica
Johnsonbaugh Richard. (2005). Matemáticas Discretas. 6 ^{ta} edición. México: Edit. Prentice Hall.	Básica
Ross Kenneth A., Wright Charles R.B. (1990). Matemáticas discretas. 2 ^{da} edición. México: Edit. Prentice Hall.	Básica
Bravo Pilar, Ferrando Juan Carlos, Martínez Ana. (1994). Complementos de Matemáticas Discreta. Curso Práctico. Edit. Universidad politécnica de Valencia.	Complementaria
Tremblay Jean-Paul, Manohar Ram. (1996). Matemáticas Discretas. Con aplicación a las ciencias de la computación. 1 ^{ra} edición. Mexico: Edit. CECSA.	Complementaria
Kolman Bernard, Busby Robert C., Ross Sharon. (1995). Estructuras de Matemáticas discretas para la Computación. 1 ^{ra} edición . Edit. Prentice Hall .	Complementaria
García Pedro, Perez Tomás, Ruíz José, Segarra Encarna, Sempere José M., Vázquez de Parga M. (2001). Apuntes sobre Teoría de Automatas y Lenguajes Formales. 1 ^{ra} edición. México: Edit. alfomega.	Complementaria
García Carlos, López Josep Ma., Puigjaner Dolors. (2002). Matemáticas Discretas. Problemas y ejercicios resueltos. Edit. Prentice Hall.	Complementaria

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H,A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades I y II	Examen escrito	20 %

#	Tipo (C,H,A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
2	H, A	Exposiciones de ejercicios aplicados	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo y análisis de ejercicios, exposición, organización de ideas	Diseño y presentación de ejercicios aplicados	15 %
3	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades III y IV	Examen escrito	20 %
4	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades V y VI	Examen escrito	20 %
5	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades VII y VIII	Examen escrito	20%
6	H, A	Participación activa en clase	Se evaluarán las habilidades de comunicación, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Participación en clases y asistencia	5 %
				Total	100 %

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes