

**CÓDIGO DE ASIGNATURA****1028****ASIGNATURA:** MATEMÁTICA DISCRETA**JEFE DE CÁTEDRA:** Ing. Marcela Bellani**AÑO:** 2020**CARGA HORARIA:** 4**OBJETIVOS:**

Que el alumno logre:

- Incorporar los conceptos de la Matemática Discreta.
- Justificar mediante razonamientos lógicos las propiedades de estos conceptos.
- Describir mediante el conocimiento de sus características, relaciones, reconocer sus propiedades y de acuerdo a ellas obtener su clasificación.
- Tomar contacto con las nociones de grafos, dígrafos, árboles, conocer sus propiedades.
- Describir mediante el conocimiento de sus características, lenguajes, autómatas finitos, de acuerdo a ello poder establecer vínculos.
- Enfocar la resolución de problemas a partir de la información elaborada y no mediante la simple memorización, para adquirir la técnica y metodología discreta.
- Comprender todos los conceptos de la asignatura, su código lingüístico y mediante su propio pensamiento formal poder abstraerlos significativamente, para transferirlos en primera instancia a las siguientes asignaturas de su carrera y en una instancia mediata a su desarrollo personal-profesional.

**CONTENIDOS MÍNIMOS:**

- Teoría de conjuntos, lógica proposicional clásica y de primer orden.
- Teoría de números. Inducción matemática.
- Relaciones; manejo matricial. Clasificación, relaciones de orden y de equivalencia.
- Gráficas dirigidas y no dirigidas. Árboles. Gramáticas, Autómatas finitos.

- Análisis combinatorio simple y con repetición.
- Estructuras algebraicas: semigrupo, grupo, anillo, red, álgebra de Boole.

---

## PROGRAMA ANALÍTICO:

### Unidad N° 1. Teoría de conjuntos

#### Contenidos

Conjuntos: pertenencia, inclusión, conjunto de partes. Diagrama de Venn

Operaciones entre conjuntos. Propiedades.

Aplicación práctica N°1: Representación de un conjunto por un ordenador

Producto Cartesiano: definición, propiedades.

Alfabeto. Hileras. Operaciones entre hileras.

Lenguaje formal. Operaciones entre lenguajes: concatenación, inversión, unión, intersección, diferencia. Cerradura de Kleene, cerradura positiva.

### Unidad N°2.Relaciones

#### Contenidos

Relación: definición, dominio, imagen, conjunto de partida, conjunto de llegada; relación intersección, unión, complemento, inversa: definición, propiedades. Representación gráfica

Manejo matricial. Composición de relaciones: definición, propiedades.

Relación de conectividad. Relación de alcanzabilidad.

Relaciones binarias: definición, propiedades, reconocimiento matricial y gráfico de las mismas, clasificación: orden amplio, orden estricto, equivalencia.

Aplicación Práctica N°2: Relaciones n-arias/ SQL

Relaciones de equivalencia: Partición: definición. Teorema Fundamental de Relaciones de Equivalencia. Relación congruencia módulo n.

Relación congruencia módulo n. Aplicación Práctica N°3: Criptografía

Clausuras: definición, manejo matricial, propiedades, cálculo de trayectoria

Aplicación Práctica N°4: Introducción a algoritmos/Algoritmo de Warshall

Relaciones clausura.

Conjunto ordenado: elementos notables, diagrama de Hasse

Red /retículo algebraico; propiedades, clasificación.

Aplicación práctica N°5: Álgebra de Boole. Propiedades, vínculo entre las distintas estructuras. Funciones y expresiones booleanas; uso de compuertas.

Aplicación práctica N°6: Estructuras algebraicas: semigrupo; grupo y anillo

### **Unidad N°3.Grafo-dígrafo**

#### **Contenidos**

Grafos: notación, vértices, aristas, grado, propiedades, matriz de adyacencia, matriz de incidencia, grafo completo, grafo conexo, grafo bipartito.

Dígrafo: matriz de adyacencia, matriz de incidencia.

Camino simple y circuito simple. Camino y circuito de Hamilton y Camino y circuito de Euler Subgrafo; subdígrafo. Istmo; puente; conjunto desconectante; conjunto de conectividad.

Isomorfismo de Grafos

Componentes conexas. Dígrafos fuertemente conexos, búsqueda de componentes f.c., uso de relación de equivalencia, procedimiento matricial.

Aplicación Práctica N°7: Grafos planos; coloración de grafos

Árbol: definición, árbol no dirigido, árbol dirigido; definición de raíz, hoja, altura, árbol, antecesores, niveles, balanceados. Propiedades

Recorrido de árboles: preorden, postorden, orden simétrico; notación polaca, notación polaca inversa, notación polaca infija.

### **Unidad N°4.Gramáticas y autómatas finitos**

#### **Contenidos**

Gramáticas: definición, clasificación, operaciones.

Expresiones regulares

Máquinas de estado finito: autómata finito y lenguajes regulares.

### **Unidad N°5. Análisis combinatorio**

#### **Contenidos**

Principios básicos de recuento: Regla del producto y regla de la suma.

Análisis combinatorio: factorial de un número, propiedades. Número combinatorio, propiedades.

Análisis combinatorio simple: variaciones simples, permutaciones simples, combinaciones simples.

Análisis combinatorio con repetición: variaciones con repetición, combinaciones con repetición, permutaciones con repetición.

### **Unidad N°6.Técnicas de demostración**

#### **Contenidos**

Elementos de lógica proposicional: conectores, leyes lógicas. Sintaxis y semántica.

Razonamiento y reglas de inferencia

Técnicas de demostración.

Lógica de predicados de primer orden. Sintaxis y semántica.

Aplicación Práctica N°8: Verificación de algoritmos.

### Unidad N°7. Teoría de números

#### Contenidos

Números Enteros: algoritmo de la división, divisibilidad.

Máximo común divisor, Mínimo común múltiplo.

Principio de inducción completa

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

##### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autor	Título	Editorial	Año	Edición
ROSEN, K.H.	<i>Matemática Discreta y sus Aplicaciones.</i>	McGraw-Hill	2004	Quinta
GRIMALDI, R.P	<i>Matemática Discreta y Combinatoria</i>	Addison Wesley	1997	Tercera
ROSS, K.A., WRIGHT	<i>Matemática Discreta</i>	México, Prentice Hall	1990	Segunda

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Editorial	Año	Edición
Johnsonbaugh,R	<i>Matemáticas Discretas</i>	Pearson Education	2005	Sexta
Lipshutz,S	<i>Matemática Discreta</i>	Schaum McGraw-Hill	2007	Tercera
Isasi, P., Martínez, P., Borrajo, D	<i>Lenguajes, Gramáticas y Autómatas, Un Enfoque Práctico</i>	Addison-Wesley Iberoamericana	1997	Primera

#### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:**

Se combinarán las clases teórico-prácticas tradicionales; expositivas y dialogadas con clases

de prácticas activas en las cuales el estudiante se involucrará en una actividad específica.

En la mayoría de las clases teórico-prácticas, el docente expondrá con claridad, expresividad y entusiasmo los principales conceptos de la unidad, intercalando ejemplos y/o ejercicios de la Guía de Trabajos Prácticos que clarifiquen los temas explicados.

La guía de trabajos prácticos está diseñada de acuerdo a las unidades temáticas, en cada uno de los trabajos prácticos, los ejercicios guardan un orden de acuerdo al nivel de complejidad de los conceptos.

Habrán cinco clases teórico-prácticas en las cuales el docente empleará distintas metodologías de enseñanza-aprendizaje para presentar aplicaciones prácticas correspondientes a temas básicos de Matemática Discreta tales como relaciones; grafos; autómatas; teoría de números y lógica.

También se pedirá la entrega de dos aplicaciones prácticas no desarrolladas en las clases teórico-prácticas para fomentar el empleo de recursos didácticos tradicionales (por ejemplo, libros de texto como ser el libro guía Matemática Discreta y sus aplicaciones de Kenneth Rosen quinta edición) e internet como alternativas de autoaprendizaje y comunicación.

Una de estas aplicaciones prácticas corresponderá a los temas del 1 parcial y la otra a los temas del 2 parcial y tendrán fecha de vencimiento de entrega coincidente con las fechas de los parciales.

En las clases de prácticas activas el estudiante realizará una actividad con dispositivos móviles previamente planificada respecto a temas anteriormente desarrollados en las clases teórico-prácticas agrupándose de a dos, tres o como máximo cuatro estudiantes. Las actividades consistirán en: un ejercicio; un problema; multiple choice; verdaderos o falsos, juegos de ingenio; problemas de pensamiento lateral entre otros.

Se pretende construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes y hacer que aprendan interactuando con sus compañeros.

En el cronograma del curso se detalla en qué semanas hay clases teórico-prácticas y en cuáles hay clases prácticas activas indicando el tema de la misma.

Paralelamente se implementará la estrategia de aula extendida o extended learning, a partir del entorno virtual de enseñanza y de aprendizaje para dispositivos móviles desarrollado por la cátedra con el objetivo principal de extender más allá de la clase presencial el proceso de aprendizaje de la MD ampliando los canales de información y de comunicación.

Además, habrá clases de resolución de problemas optativos en horarios especiales que serán espacios donde los estudiantes profundizarán la parte práctica con la supervisión de los docentes quienes responderán las consultas, instalando un clima de trabajo que estimule la creatividad, tratando de lograr la participación de todos los alumnos, para sintetizar y elaborar conclusiones en común.

EXPERIENCIAS DE LABORATORIO/ TALLER / TRABAJOS DE CAMPO:

Se complementa la formación con talleres extracurriculares optativos, de 2 hs semanales que se realizan a continuación de cada clase teórica - práctica.

## METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:

### ***Evaluación Continua:***

Destacamos dos etapas en el proceso de evaluación:

1. El seguimiento de los estudiantes durante las clases, mediante el monitoreo de la comprensión con evaluación para facilitar y mejorar sus aprendizajes; valorar individualmente sus avances y comprobar si se entendió o no el tema desarrollado.
2. Dos parciales y sus respectivos recuperatorios.

### ***Instrumentos***

#### ***Primera etapa:***

En esta etapa la evaluación de los estudiantes deberá medir el grado de progreso en su aprendizaje para lo cual se diseñarán los siguientes instrumentos:

**AC:** Actividades en clase. Se pedirá la entrega de actividades (resolución de problemas, ejercicios, preguntas de test o cuestiones teóricas) a realizarse en el aula utilizando dispositivos móviles en diferentes momentos de la cursada de forma individual y/o grupal. Estas actividades se encuentran en el entorno virtual desarrollado por la cátedra.

**APNP:** Aplicaciones Prácticas no presenciales. Se pedirá la entrega de dos Aplicaciones Prácticas no presenciales que pueden ser entregadas de forma individual y/o grupal. Pueden ser enviadas por correo electrónico o entregadas en forma impresa.

**Autoevaluaciones:** se harán por medio de formularios Google Drive para cada una de las unidades temáticas y estarán disponibles en el entorno virtual de la cátedra. Los estudiantes sabrán inmediatamente si lo resolvieron correctamente o no obteniendo una puntuación.

#### ***Segunda etapa:***

En esta etapa la evaluación de los estudiantes deberá medir los conocimientos adquiridos. Los instrumentos son:

**EP:** Exámenes parciales. Se realizarán 2 exámenes parciales y/o sus recuperatorios en el horario de cursada.

Estos serán escritos, con ejercicios teórico-prácticos de nivel similar a los considerados durante las clases, permitiendo medir el grado de comprensión profunda e integración de los conocimientos adquiridos.

La devolución de los parciales se realizará en un siguiente encuentro, donde a cada alumno se le muestra su trabajo con las indicaciones correspondientes.

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO DE ACTIVIDADES

Clase	Contenido
1	Presentación de los docentes de curso y de la asignatura. Conjunto: pertenencia, inclusión, conjunto de partes, operaciones, propiedades. Producto Cartesiano: definición, propiedades.
2	Relación: definición, dominio, imagen, conjunto de partida, conjunto de llegada; relación intersección, unión, complemento, inversa: definición, propiedades. Representación gráfica, representación matricial. Composición de relaciones: definición, propiedades. Operación binaria en conjuntos finitos y conjuntos infinitos, propiedades.
3	Relación Binaria: definición, propiedades, reconocimiento matricial y grafico de las mismas, clasificación: orden amplio, orden estricto, equivalencia. Relaciones de equivalencia: Partición: definición. Relación congruencia modulo n. Teorema Fundamental de Relaciones de Equivalencia. Clausuras: definición, manejo matricial, propiedades, cálculo de trayectoria Algoritmo de Warshall. Conjunto Ordenado: elementos notables, diagrama de Hasse, red. Retículo algebraico; propiedades, clasificación. Algebra de Boole.
4	Grafos: notation, vertices, aristas, caminos, grado, propiedades, subgrafos, matriz de adyacencia, matriz de incidencia, grafo completo, grafo conexo, grafo bipartito. Dígrafo: matriz de incidencia, dígrafos fuertemente conexos, búsqueda de componentes f.c., uso de relación de equivalencia, procedimiento matricial. Conjunto de corte, conjunto desconectante, conjunto de conectividad, istmo, puente, caminos y circuitos de Euler, Caminos y circuitos de Hamilton, propiedades. Isomorfismo de Grafos. Grafos planos; coloración de grafos.
5	Árbol: definición, árbol no dirigido, árbol dirigido; definición de raíz, hoja, altura, árbol, antecesores, niveles, balanceados. Ordenamiento por niveles. Recorrido de árboles: preorden, postorden, orden simétrico; notación polaca, notación polaca inversa, notación polaca infija.
6	<b>Repaso</b>
7	<b>1<sup>er</sup> Parcial</b>
8	Estructuras algebraicas: semigrupo; grupo y anillo.
9	Principios básicos de recuento: regla del producto y regla de la suma. Análisis combinatorio: factorial de un número, propiedades. Numero combinatorio, propiedades. Análisis combinatorio simple: variaciones

Clase	Contenido
	simples, permutaciones simples, combinaciones simples. Análisis combinatorio con repetición: variaciones con repetición, combinaciones con repetición, permutaciones con repetición.
10	Elementos de lógica proposicional: conectores, leyes lógicas. Sintaxis y semántica. Técnicas y estructuras. Pruebas formales. Razonamiento y reglas de inferencia. Lógica de predicados de primer orden: elementos.
11	Números Enteros: algoritmo de la división, divisibilidad, máxima común divisor, mínima común múltiplo. Números naturales. Principio de inducción completa.
12	Grupos Libre, lenguajes, gramáticas: definición, clasificación, operatoria: concatenación, intersección, unión, inversión; cerradura de Kleene, cerradura positiva, jerarquización de lenguajes. Máquinas de estado finito: autómata finito y lenguajes regulares.
13	<b>Repaso</b>
14	<b>2<sup>do</sup> parcial</b>
15	<b>Recuperatorio 2<sup>do</sup> parcial</b>
16	<b>Recuperatorio 1<sup>er</sup> parcial. Llenado de actas y firma de libretas</b>

## CONDICIONES DE CURSADA Y APROBACIÓN

*Según lo establecido en la RHCS 054/2011 (Régimen académico integrado)*

“Declaro que el presente programa de estudios de la asignatura Matemática Discreta, es el vigente para el ciclo lectivo 2020, guarda consistencia con los contenidos mínimos del Plan de Estudios”

\_\_\_\_\_

Firma

\_\_\_\_\_

Aclaración

\_\_\_\_\_

Fecha