

## **NOMBRE DEL CURSO (código)**

LICENCIATURA EN MATEMÁTICA

PLAN 2014

**Nombre del curso: Matemática Discreta**

**Semestre:** Impar

**Periodicidad:** anual

**Créditos:** 12

**Área:** Matemática

**Subárea:** A

**Nivel:** Básico

**Duración del curso:** 15 semanas

**Carga horaria:**

- Teórico-Práctico: 4,5 horas semanales

### **Método de evaluación de curso y examen:**

Se realizarán 3 pruebas parciales escritas. La primera sobre 25 puntos, la segunda sobre 35 y la tercera sobre 40. Parte de la prueba será tomada de los ejercicios de los repartidos. La última prueba incluirá todos los temas del curso.

Para aprobar el curso, el estudiante deberá obtener 50 puntos o más (sobre un total de 100 puntos) en las pruebas parciales (ninguna instancia de parcial es obligatoria).

Para aprobar la materia, el estudiante deberá rendir un examen que consta de una parte escrita y una oral.

Exoneración de la parte escrita del examen: el estudiante que sume 70 puntos o más entre las tres pruebas parciales quedará exonerado de rendir la parte escrita del examen, durante los períodos de julio y agosto.

**Previaturas reglamentarias:** ninguna

**Conocimientos previos sugeridos:** ninguno

## **Objetivo del curso**

Además del valor en sí mismo de los temas que se darán en el curso, se pretende aprovechar el hecho de que los temas son elementales (en el sentido de autocontenidos y de fácil enunciado-no por ello de fácil resolución) para:

- familiarizar al estudiante con nociones y notaciones básicas en matemática;
- presentar al estudiante problemas de enunciado elemental, que lo motiven a construir por sí solo teoremas generales que puedan resolverlos. De esta manera, el estudiante entenderá la necesidad de una definición, de una notación, de un lema, de un enunciado formal, de una demostración;
- familiarizar al estudiante con el trabajo grupal y constructivo, como modelo de lo que hace luego un matemático profesional: trabaja en colaboración, y construyendo teoría a partir de los problemas que se plantea. Siguiendo esta línea de trabajo, no distinguiremos clases teóricas de prácticas.

## **Temario Sintético**

Conjuntos. Conjuntos numéricos. Inducción completa.  
Relaciones. Relaciones de equivalencia y de orden.  
Funciones.  
Combinatoria.  
Teoría de Grafos.

## **Temario Desarrollado**

### **I. Conjuntos**

1. Conjuntos, elementos y pertenencia como conceptos primitivos.
2. Definiciones y propiedades básicas de inclusión, intersección, unión, conjunto vacío, complemento.
3. Leyes de Morgan.
4. Principio de inclusión-exclusión.
5. Conjunto de partes y su cardinal.
6. Producto cartesiano y su cardinal.
7. Principio del Palomar.

### **II. Números naturales e inducción completa**

1. Idea de la construcción de  $\mathbb{N}$ . Principio del buen orden,
2. Teoremas de inducción completa débil y fuerte.

### **III. Relaciones**

1. Definición. Reflexividad, irreflexividad, simetría, asimetría, antisimetría, transitividad.
2. Relación de equivalencia. Conjunto cociente, partición, relación de congruencia módulo  $n$ .
3. Relación de orden parcial y total. Mínimos y minimales, máximos y maximales.
4. Buen orden. Buen orden en  $Z$  y en  $Q$ .
5. Matriz asociada a una relación. Composición y relación inversa.

### **IV. Funciones.**

1. Función, dominio, codominio, recorrido.
2. Funciones inyectivas, sobreyectivas, biyectivas.
3. Composición e Invertibilidad.
4. Existencia de funciones inyectivas y cardinalidad. Idem para funciones sobreyectivas. Idem para funciones biyectivas.
5. Numerabilidad.

### **V. Conteo**

1. Cantidad de relaciones de  $A$  en  $B$ .
2. Cantidad de relaciones simétricas, antisimétricas, reflexivas.
3. Números de Stirling de segunda especie. Definición y recurrencia a la Stiefel.
4. Cantidad de relaciones de equivalencia.
5. Cantidad de funciones inyectivas, biyectivas, sobreyectivas.
6. Permutaciones y desórdenes.
7. Arreglos con y sin repetición.
8. Combinaciones sin repetición, fórmula de Stiefel, triángulo de Pascal y Teorema del binomio.
9. Combinaciones multinomiales y Teorema multinomial.
10. Combinaciones con repetición.

### **VI Grafos**

1. Grafo y multigrafo. Grafos  $A_n$ ,  $C_n$ ,  $K_n$ ,  $K_{n,m}$ .
2. Grado de un vértice. Lema de Handshaking.
3. Isomorfismo: definición y propiedades que se preservan por isomorfismo.
4. Subgrafos, subgrafos inducidos, subdivisión elemental de un grafo.
5. Conexión y componentes conexas.
6. Árboles. Relación entre vértices y aristas. Árbol recubridor.

7. Recorridos y circuitos Eulerianos. Teoremas de existencia.
8. Recorridos y ciclos Hamiltonianos. Teoremas de Ore y Dirac y contraejemplos para sus recíprocos.
9. Nociones de grafo planar y de región. Grado de una región (finita o infinita) Versión del Lema de Handshaking para aristas y regiones. Fórmula de Euler y consecuencias. No planaridad de  $K_{3,3}$  y  $K_5$ . Teorema de Kuratowski.

## **Bibliografía**

1. Ralph Grimaldi, Matemáticas Discreta y Combinatoria.
2. Notas redactadas por Mariana Haim y Nicolás Rodríguez para el curso 2018.