



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

CARRERA/S: Analista en Computación, Profesorado en Ciencias de la Computación,
Licenciatura en Ciencias de la Computación

PLAN DE ESTUDIOS: 1999 Versión 1.

ASIGNATURA: Lógica Matemática Elemental **CÓDIGO:** 1934

DOCENTE RESPONSABLE: Dr. Renzo Degiovanni

EQUIPO DOCENTE: Prof. Victoria Navarro (Ayudante de Primera)
Prof. Marianela Sosa (Ayudante de Primera)
Prof. Valentina Orquera (Ayudante de Primera)

AÑO ACADÉMICO: 2018

REGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral.

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
-	-

CARGA HORARIA TOTAL: 8 hs. semanales

TEÓRICAS: 4 hs. **PRÁCTICAS:** 4 hs. **LABORATORIO:** - hs

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura se ubica en el primer cuatrimestre del primer año de las carreras mencionadas, cursándose simultáneamente con las asignaturas anuales: “Cálculo I” e “Introducción a la Algorítmica y Programación”.

B. OBJETIVOS PROPUESTOS

Objetivo general:

Iniciar a los alumnos en el estudio de los principios básicos de la Lógica de Primer Orden, en particular, de aquellos que constituyen herramientas esenciales para el proceso de desarrollo de software.

Objetivos específicos:

- Comprender la importancia de contar con un lenguaje de especificación libre ambigüedades, con sintaxis y semántica formal bien definidas, que nos permitan capturar de manera clara y concisa el problema que debemos resolver.
- Introducción de la Lógica Proposicional y Lógica de Primer Orden como lenguajes de especificación formal
- Desarrollar la capacidad de representar, a través de los lenguajes formales vistos, el discurso del lenguaje natural, haciendo hincapié en la resolución de problemas lógicos.
- Comprender el concepto de Interpretación de formulas lógicas. Introducir el problema de la satisfactibilidad booleana (SAT).
- Comprender lo que significa que un razonamiento sea válido. Contar con procedimientos que permitan reconocer argumentos formalmente válidos y poder reflexionar sobre los fundamentos de estos procedimientos.
- Desarrollar procedimientos deductivos que permitan derivar conclusiones a partir de premisas dadas, la demostración de equivalencias lógicas y de teoremas.
- Introducir la noción de definiciones recursivas y el uso de la inducción como mecanismo de demostración en este contexto.
- Presentación de sistemas axiomáticos, en particular, para el caso de la Lógica de Primer Orden.
- Aplicación de los temas mencionados, para la resolución de problemas relevantes en Ciencias de la Computación.

C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR

El lenguaje de la Lógica Proposicional y la Lógica de Primer Orden. Formalización y resolución de problemas lógicos. Interpretaciones de formulas proposicionales y de primer orden. Mecanismos (automáticos) para la generación de interpretaciones de formulas proposicionales: Tablas de verdad y tablas semánticas. Tautologías, contradicciones y

satisfactibilidad. Comprender la idea de razonamiento válido. Deducción Natural como mecanismo de demostración formal. Equivalencias lógicas. Teoremas. Consecuencia lógica, correctitud, completitud y decidibilidad. Elementos básicos de la teoría de conjuntos. Sistemas axiomáticos. El Principio de inducción matemática.

D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Es bien sabido que la lógica resulta una herramienta indispensable durante todo el proceso de desarrollo de software, desde la especificación y diseño del sistema, hasta la implementación y debugging del mismo. Las nociones básicas de la Lógica Proposicional y la Lógica Primer Orden abordadas en esta asignatura, le permitirán al alumno adquirir la capacidad de utilizar estas lógicas como lenguajes de especificación formal de programas.

Más aún, varios de los mecanismos de análisis estudiados, como la construcción de interpretaciones, la deducción natural y la inducción, forman parte fundamental de variadas actividades relacionadas a la validación y verificación de software, que nos permiten evaluar la corrección de los programas construidos. Estos fundamentos serán explotados y utilizados en mayor medida en materias de los años siguientes.

Además, las nociones de Sistema Axiomático, correctitud y completitud de un cálculo, les permitirán a los alumnos relacionar y distinguir lo sintáctico de lo semántico en los cálculos lógicos estudiados.

Por otro lado, es importante conocer sobre el poder y las limitaciones del software. Para esto, introduciremos brevemente conceptos básicos de decidibilidad, computabilidad y complejidad de programas.

E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Se dictan las clases teóricas a todos los alumnos que cursan la materia, con un total de 4hs semanales. Se divide el total de alumnos en tres comisiones de prácticos, asistiendo a clase dos veces por semana de 2hs cada una.

CLASES TEÓRICAS: Presencial en aula 4 hs. semanales. Se introducen los conceptos teóricos relevantes de la asignatura.

CLASES PRÁCTICAS: Presencial en aula 4 hs. semanales. Se trabaja con guías de trabajos prácticos.

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: (modalidad y carga horaria)

F. NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

- Trabajo práctico 1: Introducción de la Lógica Proposicional. Sintaxis y Semántica.
- Trabajo práctico 2: Introducir la noción de interpretación y el problema de satisfactibilidad booleana (SAT). Tablas de verdad. Tautologías y equivalencias lógicas.
- Trabajo práctico 3: Razonamientos válidos e inválidos. Tablas semánticas.
- Trabajo práctico 4: El cálculo de la Lógica Proposicional. Deducción Natural. Equivalencias lógicas y Teoremas.
- Trabajo práctico 5: Introducción de la Lógica de Primer Orden. Sintaxis y Semántica.
- Trabajo práctico 6: Interpretación de formulas de primer orden. Introducción a conceptos de decidibilidad, computabilidad y complejidad.
- Trabajo práctico 7: El cálculo de la Lógica de Primer Orden. Deducción Natural. Demostraciones matemáticas. Conjuntos.

G. HORARIOS DE CLASES:

Teóricos:

Martes de 14 a 16 hs.

Miércoles de 14 a 16 hs.

Prácticos:

Comisión 1: Martes de 8 a 10 hs. y Jueves de 8 a 10 hs.

Comisión 2: Martes de 10 a 12 hs. y Jueves de 10 a 12 hs.

Comisión 3: Martes de 16 a 18 hs. y Viernes de 16 a 18 hs.

HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS:

Teórico-práctico: Miércoles de 16 a 17 hs. (Dr. Renzo Degiovanni)

Práctico: A convenir con los docentes de la asignatura.

H. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:

- **Evaluaciones Parciales**: dos parciales escritos, con contenidos teórico-prácticos. Un recuperatorio para cada parcial.
- **Evaluación Final**: Examen final, con contenidos mayormente teóricos. La asignatura puede rendirse en condición de libre.
- **CONDICIONES DE REGULARIDAD**: 80% de asistencia a las clases prácticas, 80% de asistencia a las clases teóricas y aprobación de los dos exámenes parciales (o sus respectivos recuperatorios)
- **CONDICIONES DE PROMOCIÓN**: ---

PROGRAMA ANALÍTICO

A. CONTENIDOS

Unidad 1: Introducción a la Lógica Proposicional como lenguaje formal de especificación. Sintaxis y Semántica.

Unidad 2: Introducir la noción de interpretación. El problema de satisfactibilidad booleana (SAT). Tablas de verdad. Tautologías y equivalencias lógicas.

Unidad 3: Razonamientos válidos e inválidos. Las tablas semánticas como mecanismo para decidir si un razonamiento en lógica proposicional es válido.

Unidad 4: El cálculo de la Lógica Proposicional. Deducción Natural. Técnicas de demostración. Equivalencias lógicas y Teoremas.

Unidad 5: Introducción a la Lógica de Primer Orden como lenguaje formal de especificación. Sintaxis y Semántica.

Unidad 6: Introducir la noción de interpretación para fórmulas de primer orden. Introducción a conceptos de decidibilidad, computabilidad y complejidad.

Unidad 7: El cálculo de la Lógica de Primer Orden. Deducción Natural. Aplicaciones sobre problemas matemáticos, que involucren conjuntos y definiciones recursivas.

B. CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES

Semana	Día/Fecha	Teóricos	Día/Fecha	Prácticos	Parciales / Recuperatorios
1	12 y 14/03	Unidad 1	Semana del 12/03 al 16/03	Trabajo práctico 1	
2	19 y 21/03	Unidad 1	Semana del 19/03 al 23/03	Trabajo práctico 1 / 2	
3	26 y 28/03	Unidad 2	Semana del 26/03 al 30/03	Trabajo práctico 2	
4	02 y 04/04	Unidad 2	Semana del 02/04 al 06/04	Trabajo Práctico 2 / 3	
5	09 y 11/04	Unidad 3	Semana del 09/03 al 13/04	Trabajo práctico 3	
6	16 y 18/04	Unidad 3	Semana del 16/04 al 20/04	Trabajo práctico 3 / 4	
7	23 y 25/04	Unidad 4	Semana del 23/04 al 27/04	Trabajo práctico 4.	
8	30/04	Repaso unidades 1 - 4	Semana del 30/04 al 04/05		02/05 PRIMER PARCIAL
9	07/05	Unidad 5	Semana del 07/05 al 11/05	Trabajo práctico 5	
10	14 y 16/05	Unidad 5	Semana del 14/05 al 18/05	Trabajo práctico 5	
11	21 y 23/05	Unidad 5	Semana del 21/05 al 25/05	Trabajo práctico 6	
12	28/05	Unidad 6	Semana del	Trabajo práctico 6	30/05

			28/05 al 01/06		RECUP. PRIMER PARCIAL
13	04 y 06/05	Unidad 6	Semana del 04/06 al 08/06	Trabajo práctico 7	
14	11 y 13/06	Unidad 7	Semana del 11/06 al 15/06	Trabajo práctico 7	
15	18		Semana del 18/06 al 22/06		18/06 SEGUNDO PARCIAL
16	25/06		Semana del 25/06 al 29/06	-----	25/06 RECUPER. SEGUNDO PARCIAL

C. BIBLIOGRAFÍA

1.- De lectura obligatoria

GARRIDO, Manuel, **Lógica Simbólica**, Madrid, Tecnos, 1983.

2.- De consulta

BLANCO, J., SMITH, S., BARSOTTI, D., **Cálculo de programas**. Publicado por la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba, 2008

HUTH M., RYAN M., **Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems**. Cambridge University Press, 2004.

ROSEN K., **Discrete Mathematics and Its Applications**, FIFTH EDITION, Von Hoffmann Press, Inc. 2003.

GRASSMANN, W., TREMBLAY, JP. (1998) **Matemática Discreta y Lógica**. Ed. Prentice Hall.