

## **PROGRAMA de Lógica y Programación**

**Carreras:** Licenciatura en Informática - Tecnicatura en Programación Informática

**Asignatura:** Lógica y Programación

**Núcleo al que pertenece:** Básico

**Profesor:** Juan Di Mauro Aparicio

**Asignaturas Correlativas:** Matemática 1 e Introducción a la Programación.

**Objetivos:**

- Conocer y entender los formalismos de la lógica proposicional y de primer orden, su poder expresivo y limitaciones.
- Reconocer las diferencias entre las formalizaciones sintácticas y semánticas de dichos formalismos, como así también la relación entre ambos planteos.
- Entender los conceptos de unificación y resolución para cada tipo de lógica, su aplicación y utilidad práctica.
- Conocer el sistema formal especificación e implementación de programas, utilizado posteriormente para la verificación de su correctitud, haciendo uso práctico de los distintos formalismos introducidos en el curso.

**Contenidos mínimos:**

- Lógica Proposicional: Lenguaje, Semántica, Mecanismo Deductivo, Metateoremas, Lógica trivaluada.
- Lógica de Primer Orden: Lenguaje, Semántica, Sistema axiomático, Metateoremas, Indecidibilidad.
- Programación lógica: Resolución en lógica de primer orden, PROLOG.
- Fundamentos de inteligencia artificial simbólica y no simbólica.
- Especificación de Programas: Especificación e implementación de programas, Lógica de Hoare, Corrección de programas. Verificación de algoritmos.

**Carga horaria semanal:** 6 hs

**Programa analítico:**

**Unidad 1.**

Problematización de la demostración de teoremas y de corrección de programas. Sintaxis y semántica de la lógica proposicional.

**Unidad 2.**

Deducción natural para lógica proposicional.

**Unidad 3.**

Corrección y completitud para la lógica proposicional. Uso de herramienta como proofweb para realizar demostraciones automáticas sobre lógica proposicional.

**Unidad 4.**

Sintaxis, semántica y deducción natural de la lógica de primer orden.

**Unidad 5.**

Corrección y completitud para la lógica de primer orden. Uso de herramienta como proofweb para realizar demostraciones automáticas sobre lógica de primer orden.

**Unidad 6.**

Algoritmos de refutación para lógica proposicional: resolución.

**Unidad 7.**

Algoritmos de refutación para lógica de primer orden: resolución y unificación. PROLOG como ejemplo.

**Unidad 8.**

Resolución SLD.

**Unidad 9.**

Triplas de Hoare y su uso para demostrar corrección de programas.

**Bibliografía obligatoria:**

- Herbert Enderton: A Mathematical Introduction to Logic (2nd Edition), Academic Press, 2001.
- Elliott Mendelson: Introduction to Mathematical Logic (6th Edition), Chapman & Hall/CRC, 2015.
- Michael Genesereth y Eric Kao (Synthesis Lectures on Computer Science), Introduction to Logic, Morgan & Claypool Publishers, 2012.
- Michael Huth y Mark Ryan, Logic in computer science. Modelling and Reasoning about Systems, Cambridge University Press, 2004.

**Bibliografía de consulta:**

- Dirk Van Dalen, Logic and Structure, Series Universitext, Springer, 4th edition, 2008.
- Steve Reeves y Michael Clarke, Logic for computer science, Addison-Wesley, 1990.

**Organización de las clases:**

El proceso de Enseñanza – Aprendizaje se desarrollará a través de los siguientes métodos:

- Clases teóricas donde se desarrollarán los temas de teorías descriptos en el programa.

- Clases prácticas donde se realizarán ejercicios prácticos obligatorios resueltos en papel de acuerdo a las consignas previstas en los trabajos prácticos asignados.

### **Trabajos Prácticos**

La materia constará de siete guías de trabajos prácticos, dividida de la siguiente manera:

1. La primera guía apunta a que se familiaricen con la sintaxis y semántica de la lógica proposicional, incorporando los conceptos básicos de fórmula bien formada, valuación, teorema, etc. Se cubre en esta guía la Unidad 1 de la materia.
2. La segunda guía de ejercicios se centra en los conceptos de deducción e inferencia para lógica proposicional, mediante el uso de Deducción Natural como herramienta. También se relaciona este formalismo con los conceptos semánticos de la Unidad 1 incorporando ejercicios sobre corrección y completitud de la lógica proposicional. De este modo se cubren las Unidades 2 y 3 de la materia desde el punto de vista práctico.
3. La tercera guía incorpora ejercicios de sintaxis y semántica, al igual que deducción natural para lógica de primer orden. Cubriendo así la Unidad 4 de la materia.
4. En la cuarta guía se ejercitan los conceptos asociados a la corrección y completitud de la lógica de primer orden. Esto contempla la Unidad 5 de la materia.
5. La quinta guía de ejercicios se centra en los algoritmos de refutación. En especial en el método de resolución tanto para PROP como PRED, junto a su variante SLD y el método de unificación (necesario para comprender correctamente resolución en PRED). Esta guía abarca la Unidad 6 y, de modo parcial, las Unidades 7 y 8 de la materia.
6. La sexta guía de ejercicios se centra en Prolog como ejemplo de uso del método de resolución en un lenguaje de programación. Se busca que se familiaricen tanto con la sintaxis del lenguaje como con su modo particular de computo. Incluye ejercicios para relacionar de manera directa el método de resolución SLD con la forma en que Prolog computa sus resultados. Esta guía completa las Unidades 7 y 8 de la materia.
7. La séptima y última guía corresponde a la Unidad 9 de la materia. Se busca que incorporen los conceptos de verificación de programas mediante ejercicios centrados en los métodos de corrección parcial y total sobre el lenguaje imperativo While.

### **Modalidad de evaluación:**

Los mecanismos de evaluación en modalidades libre y presencial de esta asignatura están reglamentados según los siguientes artículos del Régimen de estudios de la UNQ (Res. CS 201/18)

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial.

### CRONOGRAMA TENTATIVO

Se m a n a	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Prob.	Lab.	
1	Intro a materia. Sintaxis y semántica de PROP / 1	X	X		
2	Deducción Natural para PROP y Corrección + Completitud / 1	X	X		
3	Corrección + Completitud / 1	X	X		
4	Sintaxis, semántica y Deducción Natural de PRED / 2	X	X		
5	Corrección + Completitud / 2	X	X		
6	Corrección + Completitud / 2	X	X		
7	Consulta / 1 y 2		X		
8	1er Parcial				X
9	Resolución para PROP + Unificación / 3	X	X		
10	Resolución para PRED/ 3	X	X		
11	Resolución SLD / 3	X	X		
12	Triplas de Hoare + Sistema deductivo / 4	X	X		
13	Sistema deductivo / 4	X	X		
14	Consulta / 3 y 4		X		
15	2do Parcial				X
16	Recuperatorio				X
17	Integrador				X

\*Indique con una cruz la modalidad.