



# BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

## FACULTAD CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

### PROGRAMA DE LA MATERIA CORRESPONDIENTE A LA INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN.

Coordinación: Área de Teoría de la Computación

NOMBRE DE LA MATERIA:	Lógica Matemática
-----------------------	-------------------

Clave: MAT 319

Créditos: 10

Modalidad: Escolarizada

Nivel de Ubicación: Formativo

Tipo de Materia: Optativa

PRE-REQUISITOS:	MAT 143 Matemáticas Discretas
-----------------	-------------------------------

MATERIA CONSECUENTE:	CCO 500 Lenguajes Formales y Autómatas CCO 514 Inteligencia Artificial
----------------------	---

TIEMPO TOTAL ASIGNADO:	80 Hrs.
------------------------	---------

PRIMAVERA – OTOÑO

HRS. TEÓRICAS/SEM:	5	HRS. PRÁCTICAS/SEM:	0
--------------------	---	---------------------	---

VERANO

HRS. TEÓRICAS/SEM: 10	10	HRS. PRÁCTICAS/SEM:	0
-----------------------	----	---------------------	---

AUTOR(ES) DEL PROGRAMA:	
-------------------------	--

JOSÉ DE JESÚS LAVALLE MARTÍNEZ	PEDRO VARGAS GARCÍA
JESÚS GARCÍA FERNÁNDEZ	OLIVA LÓPEZ PÉREZ
GUILLERMO DE ITA LUNA	
DAVID EDUARDO PINTO AVENDAÑO	
JOSÉ JUAN PALACIOS PÉREZ	

REVISADO POR:	Alfonso Garcés Baez, Mireya Tovar Vidal
APROBADO POR:	
AUTORIZADO POR:	

<b>FECHA DE ELABORACIÓN / REVISIÓN:</b>	<b>Abril 2000 / Junio 2003 / Agosto 2004</b>
<b>VIGENCIA:</b>	<b>A partir del Periodo de Otoño del 2003</b>

#### **JUSTIFICACIÓN:**

El razonamiento deductivo es muy importante para la solución de problemas de cualquier índole. Muchas áreas del saber humano utilizan el conocimiento que esta materia proporciona caracterizándolo como Pensamiento Lógico. Toda aplicación computacional requiere del conocimiento de la lógica, particularmente de la lógica formal también conocida como lógica clásica. Para la elaboración de sistemas de cómputo es necesario conocer qué son los sistemas axiomáticos y cómo se usan. El soporte teórico que proporciona la lógica clásica permitirá entender las lógicas no-clásicas, como las que la extienden (lógica modal y temporal) y las que rivalizan con ella (intuicionista y difusa) que tienen una amplia gama de aplicaciones en el control y automatización de procesos, así como en las aplicaciones en red y sus protocolos.

#### **OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA:**

Que el estudiante utilice la lógica formal para el planteamiento y solución de problemas en general, asimismo, que sea capaz de demostrar teoremas en cualquier tipo de sistema axiomático y también que sea capaz de analizar problemas y darles un planteamiento lógico.

#### **CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO:**

Modelos matemáticos para el control, la automatización de procesos, la electrónica digital y las aplicaciones en red.

## CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD: 1		TÍTULO: INTRODUCCIÓN Y MOTIVACIÓN.				
OBJETIVO ESPECÍFICO: Que el estudiante conozca los conceptos preliminares para el estudio de la lógica matemática.						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			
1.1	Preliminares: 1.1.1 Conjuntos bien fundamentados e inducción Estructural. 1.1.2 Cerradura Inductiva. 1.1.3 Conjuntos Libremente generados, Funciones recursivas definidas sobre conjuntos libremente generados.	6	0	Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Exposición del profesor; discusión y participación grupal	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y cañón
HORAS TOTALES:		6	0			

UNIDAD: 2		TÍTULO: CÁLCULO PROPOSICIONAL				
OBJETIVO ESPECÍFICO: Que el estudiante utilice la lógica simbólica para modelar discursos y probar su validez o invalidez. Que utilice apropiadamente los conceptos de demostración, axioma, regla de inferencia, prueba, deducibilidad y teorema. Que demuestre formalmente teoremas en algún sistema axiomático del cálculo de proposicional.						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
		HT	HP			

2.1	Diferencia entre Lenguaje Objeto y Meta-lenguaje.	2		Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Exposición del profesor; discusión , lluvia de ideas y participación grupal	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y cañón
2.2	Sintaxis: conjunto libremente generado de fórmulas bien formadas.	3		Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Idem	Idem.
2.3	Semántica: 2.3.1 Función de Valuación v. 2.3.2 Interpretación de los conectivos. 2.3.3 Conjuntos de conectivos funcionalmente completos. 2.3.4 Validez, Satisfacción, Modelo, Consecuencia semántica.	6		Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Idem.	Idem.
2.4	Teoría de Pruebas: 2.4.1 Sistema Axiomático Formal. 2.4.2 Axiomas, Reglas de Inferencia. 2.4.3 Prueba, Teorema, Consecuencia Lógica.	6		Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Idem.	Idem.
2.5	Cálculo de Secuentes: Sistema Gentzen G': 2.5.1 Estrategia: búsqueda por contraejemplo 2.5.2 Elementos: Secuente, Axioma, Reglas de Inferencia, Árbol de Deducción, Validez y Completez.	10		Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Idem.	Idem.
	HORAS TOTALES:	27				

UNIDAD: 3	TÍTULO: CÁLCULO DE PREDICADOS DE PRIMER ORDEN
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b> Que el estudiante utilice el cálculo de predicados para conceptuar el mundo, expresar conocimiento, razonar sobre él y extraer consecuencias de ese conocimiento.	

CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
	HT	HP			
3.1 Sintaxis.	2		Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Exposición y ejemplos del Profesor. Ejercicios por los alumnos	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y cañón
3.2 Semántica: interpretación, Satisfactibilidad y Modelo.	4		Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Idem.	Idem.
3.3 Teoría Axiomática Formal: Sistema <i>Kleene</i> .	10		Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Idem.	Idem.
3.4 Cálculo de Secuentes: Sistema <i>Gentzen G'</i> .	10		Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Idem.	Idem.
3.5 Validez y Completitud.	4		Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Idem.	Idem.
HORAS TOTALES:	30				

UNIDAD: 4		TÍTULO: AXIOMATIZACIÓN DE LA ARITMÉTICA.			
OBJETIVO ESPECÍFICO:					
Aplicar la lógica en la aritmética					
CONTENIDO DE LA UNIDAD	Tiempo de impartición (hrs.).		Actividades de Aprendizaje	Técnicas	Recursos Necesarios
4.1 Axiomas del sistema.	2		Introducción, motivación, comprensión y análisis.	Exposición y ejemplos del Profesor. Ejercicios por los alumnos	Salón, pizarrón, plumones,

						proyector de acetatos y cañón.
4.2	Funciones y Relaciones de la Teoría de Números.	2			Idem.	Idem.
4.3	Funciones Recursivas Primitivas y Recursivas.	3			Idem.	Idem.
4.4	Números de Gödel. Teorema de Punto Fijo.	3			Idem.	Idem.
4.5	Teorema de Incompletez de Gödel.	3			Idem.	Idem.
HORAS TOTALES:		13				

UNIDAD: 5		TÍTULO: AXIOMATIZACIÓN DE LA TEORÍA DE CONJUNTOS				
OBJETIVO ESPECÍFICO:						
Utilizar la axiomatización de la teoría de conjuntos en problemas relacionados con la lógica						
CONTENIDO DE LA UNIDAD		Tiempo de impartición (hrs.)	Actividades de Aprendizaje		Técnicas	Recursos Necesarios
5.1	Axiomas del sistema.	2	Introducción, motivación, comprensión y análisis.		Exposición y ejemplos del Profesor. Ejercicios por los alumnos	Salón, pizarrón, plumones, proyector de acetatos y cañón.
5.2	Números Ordinales.	2			Idem.	Idem.
5.3	Conjuntos Finitos y Denumerables	2			Idem.	Idem.

5.4	El axioma de Elección ( <i>Choice</i> ).	2			Idem.	Idem
5.5	El Axioma de Regularidad.	2			Idem.	Idem
HORAS TOTALES:		10				

<b>HT</b>		<b>HP</b>
<i>HORAS TOTALES DE LA MATERIA:</i>		80

PRACTICAS			
UNIDAD	NOMBRE DE LA PRACTICA	OBJETIVO	HORAS
1	Solución de ejercicios	Afirmar los conocimientos de la unidad	10
2	Solución de ejercicios	Afirmar los conocimientos de la unidad	5
3	Programas en lógica	Utilizar la programación lógica como una herramienta poderosa en la solución de problemas	20

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

EXÁMENES PARCIALES DEPARTAMENTALES		
Parcial	Contenido a evaluar	Periodos
I	Unidad 1,2,3	8ª Semana del Curso
II	Unidad 3, 4 5	16ª Semana del Curso

	%
Exámenes Parciales	30
Asistencias:	
Proyecto Final o Trabajo de Investigación:	40
Tareas y programas:	20

<b>TOTAL:</b>	100

**REQUISITOS DE ACREDITACIÓN:**

Tener una calificación promedio de los exámenes parciales igual o mayor a seis.  
 Documentar y exponer el proyecto final. Hacer las prácticas de laboratorio.

**FOMENTO DE VALORES:**

Se inculcará en el estudiante el hábito de analizar formalmente los problemas y a buscar permanentemente soluciones con la ayuda de la lógica.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- 1.- Mendelson, Elliott. "Introduction to Mathematical Logic", Chapman & Hall / Crc. Fourth Edition, 1997, (B).
- 2.- Nilsson, Nils J. "Inteligencia artificial: Una nueva síntesis", McGrawHill, 2001, (B).
- 3.- Lloyd, J. W., "Foundations of logic Programming", Springer-Verlang, 1987, (B).
- 4.- Sagonas, Konstantinos, et. al., "The XSB System: Programmer's Manual", 2002, (B).
- 5.- Van Dalen, Dirk, "Logic and structure", Second Edition, 1989, (C).
- 6.- Nerode, Anil, et. al., "Logic for applications", Springer, Second Edition, 1997, (C).
- 7.- Cuenca, José. "Lógica informática", Alianza informática, (C).
- 8.- Paulson, Laurence C., "ML for the working programmer", Cambridge University Press, 2<sup>nd</sup> edition, 1996, (C).
- 9.- Logic for Computer Science: Foundations of Automatic Theorem Proving, J. H. Gallier, John Wiley & Sons, 1987 (B)

(B) Referencia Básica  
 (C) Referencia Complementaria o de Consulta