



RESOLUCION HCD N°42/12

VISTO:

El pedido presentado por el Dr. Carlos Areces para que se incorpore la materia "Lógicas Modales" como Optativa de la Licenciatura en Ciencias de la Computación; y

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con el acuerdo de la Comisión Asesora de Computación;

Que es conveniente agregar a la nómina de materias optativas, aprobada por Res. HCD N°207/02, la asignatura que se propone;

Que mediante Resolución HCS N°122/02 se ha delegado en este Cuerpo la facultad de modificar la nómina de materias optativas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación;

EL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA  
R E S U E L V E :

ARTÍCULO 1°: Hacer lugar a lo solicitado por el Dr. Carlos Areces y, en consecuencia, modificar la nómina de materias optativas del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, incorporando a la misma la materia "Lógicas Modales".

ARTÍCULO 2°: Fijar como programa, correlativas y carga horaria de la materia, los detallados en el Anexo que forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 3°: En cumplimiento con lo establecido en el Artículo 2° de la Res. HCS N° 122/02, remítase a la Secretaría de Asuntos Académicos de la Universidad la presente resolución para su conocimiento y efectos.

ARTÍCULO 4°: Comuníquese y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE MATEMÁTICA, ASTRONOMÍA Y FÍSICA, A DOCE DÍAS DEL MES DE MARZO DE DOS MIL DOCE.

ep.

  
Dra. ESTHER GALINA  
VICEDECANA  
a/c Secretaria General  
Fa.M.A.F

  
Dr. FRANCISCO A. TAMARIT  
DECANO  
Fa.M.A.F.



ANEXO A RESOLUCIÓN HCD N°42/12

MATERIA OPTATIVA	CORRELATIVAS			CARGA HORARIA
	PARA CURSAR		PARA RENDIR	
	REGULARIZADA	APROBADA	APROBADA	
Lógicas Modales	Introducción a la Lógica y la Computación	Matemática Discreta I Algoritmos y Estructura de Datos I	Introducción a la Lógica y la Computación	120 hs.

**Régimen de Cursado:** Semestral.

**FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS**

Las Lógicas Modales son una familia de lenguajes especialmente diseñados para describir estructuras relacionales. Conocidas desde los tiempos de Aristóteles, estos lenguajes jugaron un papel importante en el desarrollo de la lógica matemática (e.g., en el desarrollo de las lógicas intuicionistas) y tienen en la actualidad un uso importante en áreas tan diferentes como la representación del conocimiento, verificación de sistemas, inteligencia artificial, filosofía y lingüística.

La materia Lógicas Modales abordará aspectos matemáticos y computacionales del área, desde un enfoque basado principalmente en la teoría de modelos. Luego de introducir conceptos básicos (sintaxis, semántica, modelos, nociones de similaridad, etc.), se motivará el uso de lenguajes modales en distintas áreas como un compromiso entre buen poder expresivo y complejidad moderada. El principal objetivo del curso es proveer herramientas teóricas para introducir al alumno en temas de investigación actuales en el área.

Por los temas a tratar, el curso es interesante para alumnos de las carreras de Licenciatura en Ciencias de la Computación y de Licenciatura en Matemáticas. En particular, sirve de contrapartida a enfoques basados en teoría de prueba y métodos algebraicos aplicados principalmente a lógicas clásicas frecuentes en la currícula de estas dos carreras. El curso presenta además, resultados de teoría de complejidad algorítmica, un tema fundamental en la currícula de carreras de



ciencias de la computación, del que sólo se dictan conceptos básicos en las materias obligatorias de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación.

El curso asume conocimientos previos básicos de lógica, pero durante la primera clase se hará un repaso de nociones fundamentales de lógica de primer orden y su teoría de modelos (se dará además bibliografía complementaria sobre el tema). Aparte de dichos temas, el curso será autocontenido.

## CONTENIDO

**Introducción.** Repaso de Lógica de Primer Orden. Lógica Modal Básica. Sintaxis y Semántica. Motivación. Otros Operadores Modales.

**Lógicas Modales como Fragmentos de Lógicas Clásicas.** La Traducción Standard. Transferencia de Resultados. Traducciones Optimizadas.

**Teoría de Modelos I.** Isomorfismos Potenciales. Bisimulaciones. Bisimulación y Poder expresivo. Clases Hennessy-Milner. Clausura de modelos. Caracterización de van Benthem. Definibilidad.

**Teoría de Modelos II.** Propiedad de Modelos Arbol. Propiedad de Modelos Finitos. Decidibilidad. Filtraciones.

**Complejidad.** Repaso de clases de complejidad. Lógicas Modales en NP. Lógicas Modales en PSPACE. Lógicas Modales en ExpTime. Lógicas Modales indecidibles. Model Checking.

**Algoritmos para SAT Modal.** Método de Tableaux. Correctitud, Completitud. Complejidad. Implementaciones.

**Axiomatización y Completitud.** Modelos Canónicos. Modelos de Henkin. Lógicas Incompletas. Teoría de Correspondencia.

**Lógicas Modales Particulares.** Linear Temporal Logics. Description Logics. Quantified Modal Logics. Combined Modal Logics.

## BIBLIOGRAFÍA

- Modal Logic

Autor(es): Patrick Blackburn, Maarten de Rijke, Yde Venema

Cambridge University Press, 2002, 554 páginas

Descripción

Este es un libro moderno y avanzado sobre lógica modal, un campo que ha capturado la atención de científicos del área de ciencias de la computación desde los 70s. El libro apunta tanto a lectores sin conocimiento específico



en el área, como a lectores avanzados, con dos tracks bien definidos al comienzo de cada capítulo. El enfoque es fundamentalmente matemático. Se asume conocimiento previo de lógica de primer orden (sintaxis, semántica, teoría de modelos básica). Los autores se enfocan en el uso de lógicas modales como herramienta para describir estructuras relacionales. Se incluyen aspectos algorítmicos y algebraicos, y aplicaciones a áreas de ciencias de la computación como teoría de completitud, computabilidad y complejidad. El libro incluye numerosos ejercicios sobre los temas presentados.

- Handbook of Modal Logic

Editor(es): Patrick Blackburn, Johan van Benthem, Frank Wolter  
Elsevier, 2006, 1231 páginas

Descripción

El Handbook of Modal Logic incluye 20 artículos que, colectivamente, introducen el estado contemporáneo del área de lógicas modales proveyendo un survey de los temas de investigación en curso, e indicando en que direcciones se están desarrollando. Los artículos abordan una gran gama de perspectivas: presentan por un lado en profundidad la teoría fundamental, para luego discutir enfoques computacionales modernos. En particular se discuten seis áreas de aplicación actual de las lógicas modales: Matemática, Ciencias de la Computación, Inteligencia Artificial, lingüística, Teoría de Juegos y Filosofía.

- First Steps in Modal Logic

Autor(es): Sally Popkorn  
Cambridge University Press, 1995, 332 páginas

Descripción

El libro propone un curso introductorio a la lógica modal proposicional, accesible a alumnos con bases en matemática, ciencias de la computación y filosofía. El énfasis está puesto en aspectos semánticos y el estudio de estructuras de transición de estados etiquetadas más que en aspectos de teoría de prueba.

- Mathematical Logic

Autor(es): H. Ebbinghaus, J. Flum, W. Thomas.  
Springer-Verlag, 1984, 318 páginas

Descripción

Una excelente introducción a lógica clásica y su teoría de modelos.



## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Se dictarán clases teóricas donde se presentará material seleccionado de la bibliografía antes indicada. Los contenidos teóricos presentados serán elegidos, por un lado, por su importancia en el área, y por el otro por la originalidad e interés de los métodos usados en su desarrollo. Los contenidos teóricos serán ejemplificados mediante casos de uso. Se promoverá la participación en clase, tratando de mantener un diálogo profesor-alumno que facilite la comprensión y resulte motivador.

Los contenidos teóricos se pondrán en uso en clases prácticas. Se han diseñado tres guías de ejercicios prácticos, organizados según su complejidad, desde ejercicios introductorios a ejercicios avanzados. Durante las clases prácticas se promoverá el trabajo en grupos de alumnos con distintas habilidades. Se requerirá la entrega en tiempo y forma, y en forma individual, de ejercicios seleccionados de las guías prácticas, para su evaluación.

## **EVALUACIÓN**

### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

Dos (2) evaluaciones parciales. Las mismas serán sobre contenidos teórico-prácticos.

Un recuperatorio específico sobre temas no aprobados.

Entrega de ejercicios de las guías prácticas.

El examen final contará de una evaluación integradora sobre los contenidos teóricos y prácticos de la materia.

La materia considera régimen de promoción del examen final.

### **CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y PROMOCIÓN**

*Regularidad:*

**ASISTENCIA:**

Asistencia al 70% de las clases.

**EXAMENES PARCIALES:**

Aprobación de 2 exámenes parciales, con calificación mayor o igual a 4.



**TRABAJOS PRACTICOS:**

Entrega correcta, en tiempo y forma, de ejercicios seleccionadas de las guías prácticas.

*Promoción:*

**ASISTENCIA:**

Asistencia al 70% de las clases.

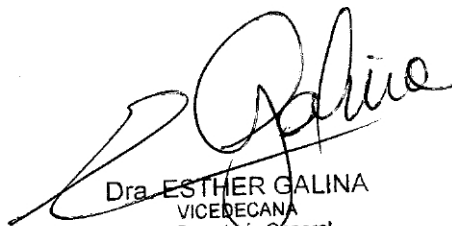
**EXAMENES PARCIALES:**

Aprobación de 2 exámenes parciales, con calificación mayor o igual a 7.

**COLOQUIO:** Aprobación de un coloquio final integrador de los contenidos teóricos dados.

**TRABAJOS PRACTICOS:**

Entrega correcta, en tiempo y forma, de ejercicios seleccionadas de las guías prácticas.



Dra. ESTHER GALINA  
VICEDECANA  
a/c Secretaria General  
Fa.M.A.F.



Dr. FRANCISCO A. TAMARIT  
DECANO  
Fa.M.A.F.