

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Lógica y Métodos Discretos

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación Básica	Matemáticas	1º	1º	6	Básica
PROFESOR(ES)		DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
GRUPO AMPLIO Antonio Jesús Rodríguez Salas		Departamento de Álgebra. Facultad de Ciencias C/Fuentenueva s/n 18071 Granada			
GRUPOS REDUCIDOS Álvaro Martínez Sevilla		Álvaro Martínez Sevilla (asevilla@ugr.es) – 958243377 Despacho nº42 Segunda planta. Sección Matemáticas (F.Ciencias)			
		Antonio Jesús Rodríguez Salas (ajrs@ugr.es) – 958244021 Despacho nº32 Segunda planta. Sección Matemáticas(F.Ciencias)			
		HORARIO DE TUTORÍAS http://grados.ugr.es/informaticaymatematicas/pages/infoacademica/profesorado*/16			
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE		OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)					



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
<p>Conjuntos Ordenados. Inducción y recurrencia. Técnicas recursivas. Retículos y Álgebras de Boole. Álgebra Combinacional. Métodos en estructuras discretas. Lógica Proposicional. Aplicaciones a la programación. Lógica de Predicados. Representación lógica del conocimiento. Programación Lógica: Unificación y Resolución.</p>
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
<p>COMPETENCIAS GENERALES:</p> <p>B1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.</p> <p>B3. Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de La ingeniería.</p> <p>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL TÍTULO:</p> <p>E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.</p> <p>COMPETENCIAS TRANSVERSALES:</p> <p>T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.</p> <p>T2. Capacidad de organización y planificación, así como capacidad de gestión de la información.</p> <p>T3. Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis en la redacción de documentación técnica.</p> <p>T4. Capacidad para la resolución de problemas.</p> <p>T5. Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo</p>



aceptar otros puntos de vista.

T8. Capacidad de trabajo en equipo.

T9. Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.

T10. Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad ética y profesional.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)

- Conocimiento del concepto de conjunto ordenado y reconocimiento de los elementos distinguidos en un conjunto ordenado.
- Conocimiento de ejemplos de órdenes que sean de utilidad, en especial el orden lexicográfico y el lexicográfico inverso.
- Conocimiento y comprensión de el principio de inducción y aplicarlo para probar fórmulas sencillas así como para construir funciones recursivas.
- Capacidad para resolver relaciones de recurrencia sencillas: lineales de primer orden y lineales de segundo orden con coeficientes constantes.
- Capacidad para entender los retículos como ejemplos de conjuntos ordenados y obtener las álgebras de Boole como ejemplos de éstos.
- Conocimiento de la estructura de las álgebras de Boole Finitas.
- Capacidad para la construcción de ejemplos de álgebras de Boole finitas, como las de funciones booleanas.
- Capacidad para aplicar métodos para la minimización de sistemas combinacionales, como el de los mapas de Karnaugh y el algoritmo de Quine-McCluskey.
- Capacidad para describir el lenguaje proposicional y el concepto de interpretación de una fórmula bien formada.
- Capacidad para expresar conectivas habituales en la programación procedural en términos de proposiciones, y aplicar la lógica proposicional a la programación informática.
- Capacidad para comprender los conceptos de tautología, satisfacible/insatisfacible y contradicción para una fórmula.
- Capacidad para utilizar herramientas como las tablas de verdad, las interpretaciones semánticas y otras para reconocer el carácter de una fórmula.
- Capacidad para la utilización de software simbólico en el cálculo del carácter de una fórmula, su interpretación, su dual y otros conceptos relacionados.
- Capacidad para transformar problemas de consecuencia lógica en problemas de inconsistencia de un conjunto de cláusulas y resolverlos mediante el uso de diversas técnicas.
- Comprensión de la lógica de predicados y el concepto de interpretación.
- Capacidad para obtener la Forma Clausular de una fórmula.
- Capacidad para aplicar el método de resolución con unificación para determinar el carácter de inconsistencia de un conjunto de cláusulas.
- Conocimiento y capacidad de uso de algunos criterios de búsqueda de la inconsistencia usando resolución, en especial el de resolución lineal ordenada, con sus aplicaciones en el lenguaje de programación lógica PROLOG.
- Conocimiento y comprensión del método de Resolución PROLOG, y de cómo este es un caso especial de resolución lineal ordenada.
- Conocimiento básico de la Sintaxis PROLOG, y su aplicación práctica mediante software a problemas vistos de resolución, para la obtención de las soluciones.
- Capacidad de utilización de PROLOG para resolver problemas de Unificación.



- Capacidad de programación básica en PROLOG: modelización de problemas básicos expresables mediante reglas y hechos en PROLOG, así como de uso del mismo para su solución.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

- **Tema 1:** Inducción y recurrencia.
 - **1.1:** El principio del buen orden. Inducción matemática.
 - **1.2:** La relación de recurrencia lineal de primer orden.
 - **1.3:** La relación de recurrencia homogénea lineal de segundo orden con coeficientes constantes.
 - **1.4:** La relación de recurrencia no homogénea.



- **Tema 2:** Conjuntos ordenados. Retículos y álgebras de Boole.
 - **2.1:** Relaciones de orden. Órdenes totales. Conjuntos bien ordenados.
 - **2.2:** Elementos notables de un conjunto ordenado.
 - **2.3:** Orden producto cartesiano.
 - **2.4:** Caracterización algebraica de retículo.

- **Tema 3:** Retículos y álgebras de Boole. Álgebra Combinacional.
 - **3.1:** Retículos distributivos.
 - **3.2:** Retículos complementados. Álgebras de Boole.
 - **3.3:** Teorema de estructura de las álgebras de Boole finitas
 - **3.4:** Formas normales de funciones booleanas disyuntiva y conjuntiva.
 - **3.5:** Expresión de funciones booleanas como sumas minimales de productos.
 - **3.6:** Optimización de funciones booleanas.
 - **3.7:** Circuitos lógicos y de conmutadores.
 - **3.8:** Conjuntos funcionalmente completos.

- **Tema 4:** Combinatoria.
 - **4.1:** Métodos elementales de conteo: principio de la suma, del producto y del palomar.
 - **4.2:** Variaciones.
 - **4.3:** Permutaciones.
 - **4.4:** Combinaciones.

- **Tema 5:** Introducción a la teoría de grafos.
 - **5.1:** Definición de grafo.
 - **5.2:** Representación matricial de grafos.
 - **5.3:** Grafos de Euler y de Hamilton.
 - **5.4:** Grafos bipartidos.
 - **5.5:** Grafos planos.



- 5.6: Coloración de grafos.
- 5.7: Árboles.

- **Tema 6:** Lógica Proposicional. Aplicaciones a la Programación.
 - 6.1: Lenguaje Proposicional.
 - 6.2: Implicación semántica. Propiedades básicas.
 - 6.3: Forma normal conjuntiva.
 - 6.4: Método de Davis y Putnam.
 - 6.5: El álgebra Boole de las proposiciones lógicas.

- **Tema 7:** Lógica de Predicados. Representación del Conocimiento.
 - 7.1: Lenguajes de primer orden.
 - 7.2: Interpretación, satisfacibilidad y verdad.
 - 7.3: Forma normal prenexa y de Skolem.

- **Tema 8:** Programación Lógica: Unificación y Resolución.
 - 8.1: Algoritmo de Unificación.
 - 8.2: Principio de Resolución.
 - 8.3: Regla de resolución y su administración: gestión de conjuntos de cláusulas y exploración del árbol de las deducciones.
 - 8.4: Exploración del árbol de las deducciones: primero en profundidad y primero en anchura.
 - 8.5: Exploración de subárboles: estrategias lineales, estrategia Input, estrategia Unit, estrategias ordenadas.
 - 8.6: Introducción al lenguaje Prolog: resolución Prolog, control, aritmética y tratamiento de listas. Ejemplo.

PROGRAMACIÓN DE LAS SESIONES DE PRÁCTICAS.

Sesión 1: Inducción.

Sesión 2: Recurrencia.

Sesión 3: Retículos y Álgebras de Boole.

Sesión 4: Funciones booleanas.

Sesión 5: Grafos.

Sesión 6: Combinatoria.

Sesión 7: Lógica proposicional (I).



Sesión 8: Lógica proposicional (II).

Sesión 9: Introducción a PROLOG. Sintaxis.

Sesión 10: PROLOG: Resolución, unificación, recursividad, elementos de programación I

Sesión 11: PROLOG: Resolución, unificación, recursividad, elementos de programación



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Biggs, N. L.; Matemática Discreta. Vicens Vives.
- Delahaye J.P.; Outils Logiques pour l'Intelligence Artificielle. Eyrolles
- Chin-Liang, C.; Char-Tung Lee, R.; Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving. Academic Press
- Grimaldi, R. P.; Matemática Discreta y Combinatoria. Addison-Wesley
- Lloyd, J.W. Foundations of Logic Programming. Springer Verlag.
- Permingeat, N.; Glaude, D.; Álgebra de Boole: Teoría, Métodos de Cálculo y Aplicaciones. Vicens Vives.
- Yablonsky, S.V.; Introduction to Discrete Mathematics. Mir
- Paniagua, E; Sánchez González, J.L.; Martín Rubio, F. Lógica computacional. Ed. Paraninfo.
- Liu, C.L. Elementos de Matemáticas Discretas. Ed. McGraw Hill.
- Lipschutz, Seymour. 2000 problemas resueltos de matemática discreta. McGraw Hill.
- Rosen, K.H. Matemática Discreta y sus aplicaciones. McGraw Hill, 2003.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Apt, K.; Van Emden, M.H.; Contribution to the Theory of Logic Programming. Journal of the Association for Computing Machinery, 29(3): 841-862, 1982.
- Gabrilov, G.P.; Sapozhenko, A.A.; Selected Problems in Discrete Mathematics. Mir
- Henschen, L.; Wos L.; Unit Refutation and Horn Sets. Journal of the Association for Computer Machinery, 21(4): 590-605. 1974
- Loveland, D.W.; Automated Theorem Proving. North Holland.
- Sterling, L. y E. Shapiro. The Art of Prolog : advanced programming techniques. MIT Press (Col. Logic programming). 2001

ENLACES RECOMENDADOS

<http://swad.ugr.es/>

Plataforma de apoyo a la docencia. Se utiliza como medio de comunicación entre profesor y alumno, permite consultar notas, material disponible y entrega de trabajos entre otras utilidades.



METODOLOGÍA DOCENTE

- 1) Clases teóricas. Durante estas sesiones el profesor expondrá los elementos más significativos del tema, proporcionará ejemplos y planteará, en algunos casos, ejercicios que permitan al alumno familiarizarse con aspectos de la materia que presenten dificultades de manipulación.
- 2) Clases prácticas. Durante estas sesiones se desarrollarán ejemplos paradigmáticos de aplicación de la teoría, con o sin ayuda de computadora, y se ejemplificarán las técnicas más representativas de trabajo en la materia. Estas clases serán necesariamente participativas.
- 3) Exposiciones y seminarios. Los alumnos, organizados en grupos, deberán desarrollar un tema elegido de mutuo acuerdo con el profesor y exponerlo en presencia de sus compañeros.
- 4) Conferencias. El profesor solicitará la asistencia a conferencias específicas sobre la materia que se desarrollen durante el periodo de docencia.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Para la evaluación se considerarán los siguientes elementos:

- Resultado de las pruebas escritas.
- Participación en clases prácticas.
- Participación en los seminarios.
- Participación en las tutorías colectivas.
- Asistencia a tutorías individuales.
- Asistencia a clases teóricas y prácticas.
- Entrega de tareas que sean solicitadas por el profesor.

Durante el curso 2012-2013 la nota final obtenida por el alumno en la evaluación de la asignatura se calculará sobre un máximo de 10 puntos de la siguiente forma:

Hasta 2,5 puntos la evaluación de las prácticas. La puntuación se obtendrá de la entrega de algunos ejercicios, y eventualmente de la realización de una prueba específica.

Hasta 7,5 puntos en la evaluación de la parte teórica y de problemas. Para ello, se realizará una prueba al final de curso, y se sumará a la obtenida por la entrega de diversas tareas, así como la participación de los estudiantes en la resolución de problemas.



INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



