UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: LÓGICA
Código: 42310
Tipología: BáSICA
Créditos ECTS: 6
Grado: 406 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (AB)_20
Curso académico: 2021-22
Centro: 604 - E.S. DE INGENIERIA INFORMATICA ALBACETE
Grupo(s): 10 11 12
Curso: 2
Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español
Segunda lengua:
Uso docente de otras lenguas:
English Friendly: N
Página web:
Bilingüe: N

Profesor: **JUAN ANGEL ALEDO SANCHEZ** - Grupo(s): **11 12**				
Edificio/Despacho	**Departamento**	**Teléfono**	**Correo electrónico**	**Horario de tutoría**
Infante Don Juan Manuel, office 0.C.1	MATEMÁTICAS	2189	juanangel.aledo@uclm.es	https://esiiab.uclm.es/tutorias.php?por=prof&dep=6&curso=2021-22&idmenup=tuto

Profesor: **HERMENEGILDA MACIA SOLER** - Grupo(s): **10 12**				
Edificio/Despacho	**Departamento**	**Teléfono**	**Correo electrónico**	**Horario de tutoría**
ESII / 1.B.6	MATEMÁTICAS	2474	hermenegilda.macia@uclm.es	https://esiiab.uclm.es/tutorias.php?por=prof&dep=6&curso=2021-22&idmenup=tuto

2. REQUISITOS PREVIOS

Aunque el desarrollo de la materia es auto-contenido y no se exigen requisitos previos, se recomienda haber cursado la asignatura Álgebra y Matemática Discreta, toda vez que el concepto de aplicación formaliza conceptos lógicos relevantes (como, por ejemplo, el de interpretación, de modelo y de operación lógica), y los conceptos algebraicos de conjunto y relación aparecen asociados al de predicado lógico, al tiempo que las operaciones conjuntistas aparecen también ligadas a las operaciones lógicas.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La lógica simbólica o lógica matemática estudia la lógica utilizando técnicas y nociones matemáticas. La mayoría de los informáticos reconocen la íntima conexión existente entre la lógica y la informática, comparable en importancia a la relación existente entre el análisis matemático o el cálculo y la física. Puede decirse que la lógica representa “el cálculo de la informática” por la magnitud de su impacto en esta área, que es incluso superior al que históricamente ha tenido en el propio campo de las matemáticas. En contraste con las ciencias naturales, la informática se relaciona con procesos que son sintéticos, ya que la mayor parte de los mismos son una creación humana. Esta diferencia puede proporcionar una explicación del porqué la lógica ha encontrado, en las ciencias de la computación, tantas y tan justificadas aplicaciones, que abarcan desde el diseño del hardware hasta la ingeniería del software, pasando por la IA o la web semántica, que dota a las páginas Web de información suplementaria que permite utilizar criterios de búsqueda semánticos, mecanismos deductivos, restricciones de consistencia o integridad, etc.

Desde una perspectiva general la lógica ha jugado diferentes papeles en el campo de la informática:

1. Como una fuente de lenguajes y sistemas para el razonamiento, debido a su capacidad deductiva.
2. Como una fuente de herramientas y técnicas de análisis y fundamentación.

Desde una perspectiva más concreta, el estudio de la lógica proporciona técnicas para abordar distintos problemas, tanto teóricos como prácticos, del ámbito de la informática:

1. La lógica se ha empleado como una herramienta para la representación del conocimiento, mediante la traducción del lenguaje natural, en el que se describe un problema, al lenguaje formal de la lógica. También como ayuda en la definición de técnicas más elaboradas de representación del conocimiento.
2. La lógica se ha utilizado para proporcionar un modelo de cómputo. El lambda-cálculo y la reducción de lambda-expresiones a formas normales, o bien la lógica de cláusulas de Horn y el principio de resolución SLD representan visiones idealizadas de la idea de cómputo.
3. La lógica también se ha empleado para establecer una descripción formal del significado (semántica) de los lenguajes de programación y en la especificación y verificación formal de programas. El desarrollo de métodos deductivos (semánticas operacionales) están en la base de las técnicas de implementación de los lenguajes de programación.
4. Se conoce desde hace tiempo la efectividad de la lógica como lenguaje de gestión, representación e interrogación de bases de datos, y para la comprensión del lenguaje natural.
5. También son muy populares las conexiones entre la lógica booleana y los circuitos digitales, El álgebra de Boole constituye el soporte teórico sobre el que se implementan los ordenadores modernos.
6. Reciente es el uso de lógicas para el análisis de protocolos (servicios Web, protocolos criptográficos, etc), donde hay restricciones específicas relativas a la privacidad, integridad, autenticidad o secreto de la información que se almacena y manipula.
7. Más aún, es importante destacar sus importantes repercusiones prácticas ya que la teoría, técnicas y herramientas basadas en lógicas están teniendo un impacto cada vez mayor en la resolución de numerosos problemas computacionales en la industria.

Finalmente, la influencia de la teoría de tipos en el desarrollo de los lenguajes de programación, la efectividad de la lógica en el análisis de la complejidad computacional, el soporte que brinda la lógica epistémica (o lógica del conocimiento) a los mecanismos de razonamiento en sistemas multi-agente, el papel de la lógica temporal en el campo de la verificación automática y las conexiones entre programación lógica y demostración automática, por citar sólo algunos, justifican la inclusión de la lógica dentro del plan de estudios de una ingeniería informática.

La asignatura de Lógica se integra en la materia de **Fundamentos Matemáticos de la Informática** del plan de estudios y sirve de apoyo a las siguientes materias y asignatura

Formación Básica:

- Fundamentos de Programación I y II.
- Tecnología de Computadores.

Común a la Rama de la informática:

- Metodología de la Programación.
- Programación concurrente y Tiempo Real.
- Bases de Datos.
- Sistemas inteligentes.

Tecnología Específica de Ingeniería del Software:

- Ingeniería de Requisitos.

Tecnología Específica de Computación:

- Teoría de Autómatas y Computación.
- Sistemas basados en el Conocimiento.
- Minería de Datos.
- Programación Declarativa.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
BA03	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.
INS01	Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
INS04	Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería.
INS05	Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones.
SIS01	Razonamiento crítico.
SIS03	Aprendizaje autónomo.
UCLM03	Correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Conocer la lógica de proposiciones y lógica de predicados desde una perspectiva sintáctica y semántica.

Comprender y saber utilizar la técnica de definición por inducción (recursión) y su singular importancia en la programación de ordenadores.

Conocer las propiedades formales de la lógica: corrección, consistencia, completitud, y decidibilidad.

Resultados adicionales

Conocer la implicación lógica y sus expresiones asociadas. Saber deducir la verdad de expresiones de la lógica de proposiciones.

Saber discutir la verdad de una expresión (proposición) lógica arbitraria.

Saber discutir la unificación de predicados. Saber aplicar la regla de resolución.

Conocer la sintaxis de los programas lógicos, su semántica operacional y declarativa (por teoría de modelos).

Conocer la noción de conjunto borroso y saber discutir el complementario, el contenido y las operaciones. Conocer la noción de relación binaria borrosa y saber identificar las relaciones de similaridad y los órdenes borrosos.

Conocer los rasgos característicos de la lógica borrosa. Conocer la sintaxis de la lógica borrosa.

Conocer las (posibles) funciones de verdad de la conjunción, disyunción e implicación borrosa. Saber interpretar expresiones arbitrarias de la lógica borrosa.

6. TEMARIO

Tema 1: Lógica de Proposiciones

- **Tema 1.1** Proposición
- **Tema 1.2** Conectivos. Propiedades
- **Tema 1.3** Álgebra de Boole de proposiciones
- **Tema 1.4** Implicación lógica. Expresiones asociadas
- **Tema 1.5** Formas de demostración matemática
- **Tema 1.6** Sintaxis: alfabeto, fórmulas

Tema 2: Semántica. Resolución proposicional

- **Tema 2.1** Interpretación y modelo de una fórmula
- **Tema 2.2** Tautologías, contradicciones, contingencias y fórmulas satisfactibles
- **Tema 2.3** Valided y consecuencia lógica
- **Tema 2.4** Forma clausulada de la lógica de proposiciones
- **Tema 2.5** Regla de resolución. Corrección y completitud

Tema 3: Lógica de predicados

- **Tema 3.1** Predicado. Cuantificadores
- **Tema 3.2** Conjuntos, Relaciones y Predicados
- **Tema 3.3** Lenguaje de primer orden
- **Tema 3.4** Universo de Herbrand. Base de Herbrand
- **Tema 3.5** Modelo Mínimo de Herbrand

Tema 4: Unificación y Resolución de predicados

- **Tema 4.1** Forma clausulada de la lógica de predicados

Tema 4.2 Sustitución y operación de sustitución
Tema 4.3 Unificación de predicados
Tema 4.4 Resolución. Corrección y completitud
Tema 4.5 Estrategias de Resolución. SLD-Resolución
Tema 4.6 Demostración automática

Tema 5: Conjuntos borrosos

Tema 5.1 Conjunto borroso. Subconjuntos. Conjunto normalizado
Tema 5.2 Lambda-corte de un conjunto borroso
Tema 5.3 Complementario. Unión e intersección
Tema 5.4 Relaciones borrosas. Rango y dominio
Tema 5.5 Composición borrosa. Composición unaria
Tema 5.6 Similitudes y órdenes borrosos

Tema 6: Lógica borrosa

Tema 6.1 Diferencias con la lógica tradicional
Tema 6.2 Predicados borrosos. Proposición borrosa. Grado de verdad
Tema 6.3 Proposiciones compuestas
Tema 6.4 Implicaciones borrosas. Inferencia borrosa
Tema 6.5 Modificadores lingüísticos. Valores de verdad
Tema 6.6 Aplicaciones

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	BA03 INS01 INS05 SIS01	1.02	25.5	N	-	
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	INS01 INS04 INS05 SIS01 SIS03 UCLM03	1	25	N	-	
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	BA03 INS01 INS04 INS05 SIS01 SIS03 UCLM03	1.2	30	S	N	
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	BA03 INS01 INS04 UCLM03	0.15	3.75	S	N	
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	BA03 INS01 INS04 UCLM03	0.08	2	S	S	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	BA03 INS04 INS05 SIS01 SIS03	2.4	60	N	-	
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Trabajo en grupo	BA03 INS05 UCLM03	0.1	2.5	S	N	
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Estudio de casos	INS01 INS04 INS05 SIS01	0.05	1.25	S	N	
Total:			**6**	**150**			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			**Horas totales de trabajo presencial: 60**				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			**Horas totales de trabajo autónomo: 90**				

Ev: Actividad formativa evaluable
Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluacion continua	Evaluación no continua*	Descripción
Pruebas de progreso	55.00%	55.00%	Actividad individual. [ESC] La evaluación contempla dos pruebas parciales teórico-prácticos que corresponden a un 55% de la nota global : - 30% la prueba 1 correspondiente a los temas 1, 2, 3, y 4. - 25% la prueba 2 correspondiente a los temas 5 y 6. Alternativamente, el alumno podrá obtener este 55% de la nota en la prueba final de la asignatura.
Resolución de problemas o casos	15.00%	15.00%	Actividad individual.[LAB] Resolución de un caso teórico-práctico, con posibilidad de auto y co-evaluación.
Presentación oral de temas	15.00%	15.00%	Actividad en grupo e individual.[PRES] Elaboración y defensa oral de un trabajo, con posibilidad de co-evaluación.
Elaboración de trabajos teóricos	15.00%	15.00%	Actividad en grupo. [INF]. Los alumnos, organizados en grupos, elaborarán un trabajo dirigido a lo largo del curso, con posibilidad de auto y co-evaluación.
Total:	**100.00%**	**100.00%**	

** En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).*

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

En la convocatoria ordinaria, las actividades evaluables se realizarán a lo largo del cuatrimestre anunciando con antelación las fechas de las pruebas/entregas de trabajos.

Se podrá optar a la no realización de la prueba final si en cada prueba de progreso se ha alcanzado una calificación mínima de 4/10 y se obtiene una calificación ponderada con el resto de actividades de al menos 5/10.

En el caso de que se realice la prueba final de la asignatura, se deberá obtener una calificación mínima de 4/10. Para superar la asignatura debe obtenerse la calificación ponderada con el resto de actividades de al menos 5/10.

Si no se ha obtenido un 4/10 ni en las pruebas de progreso, ni en la prueba final de la asignatura, el/la alumno/a estará suspenso, aunque la media le de aprobado. En ese caso la nota numérica en la convocatoria ordinaria no será superior a 4.00, incluso si la media obtenida fuera otra, incluida más de 5.00

Evaluación no continua:

Las mismas condiciones que la evaluación continua.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Habrá una prueba final escrita de la asignatura abarcando toda la materia, en las mismas condiciones que en la convocatoria ordinaria, y supondrá el 55% de la nota final de la asignatura. La nota mínima exigida en la prueba final será 4/5. Para superar la asignatura debe obtenerse la calificación ponderada con el resto de actividades de al menos 5/10.

Para el 45% restante:
El/la estudiante tendrá la opción de que se le guarden conjuntamente todas las calificaciones obtenidas en la convocatoria ordinaria en las partes de:
.- Elaboración de trabajos teóricos
.-Presentación oral de temas
.-Resolución de problemas/casos

O bien, realizar una nueva actividad programada para esta convocatoria extraordinaria. En este caso, el/la estudiante deberá avisar con suficiente antelación (al menos 30 días antes de la fecha programada para el examen de la convocatoria extraordinaria) para la planificación (y posible creación de grupos, si procede). Esta actividad incluirá: trabajo escrito, resolución de casos y exposición oral. Esta actividad supondrá un 45% de la nota final y deberá ser entregada 7 días antes del examen como fecha límite, aunque se recomienda su entrega con suficiente más antelación para que el/la estudiante pueda recibir retroalimentación.

Si en esa prueba final de la asignatura, el/la alumno no alcanza al menos una calificación de 4/5, estará suspenso/a, aunque la media le de aprobado. En ese caso la nota numérica en la convocatoria extraordinaria no será superior a 4.00, incluso si la media obtenida fuera otra, incluida más de 5.00.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

En esta convocatoria se evaluarán los contenidos de la asignatura en una única prueba escrita global.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3

Comentarios generales sobre la planificación: La asignatura se imparte en tres sesiones semanales de 1h20m. Esta planificación es ORIENTATIVA, pudiendo variar a lo largo del periodo lectivo en función de las necesidades docentes, festividades, o por cualquier otra causa imprevista. La planificación semanal de la asignatura podrá encontrarse de forma detallada y actualizada en la plataforma Campus Virtual (Moodle).

Tema 1 (de 6): Lógica de Proposiciones

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	10

Periodo temporal: 2 semanas

Comentario: Periodos aproximados, dependiendo de la dinámica del curso.

Tema 2 (de 6): Semántica. Resolución proposicional

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	9.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Estudio de casos]	1.5

Periodo temporal: 2 semanas

Comentario: Periodos aproximados, dependiendo de la dinámica del curso.

Tema 3 (de 6): Lógica de predicados

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	9
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	12

Periodo temporal: 3 semanas

Comentario: Periodos aproximados, dependiendo de la dinámica del curso.

Tema 4 (de 6): Unificación y Resolución de predicados

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4.5
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	10
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	12

Periodo temporal: 3 semanas
Comentario: Periodos aproximados, dependiendo de la dinámica del curso.

Tema 5 (de 6): Conjuntos borrosos

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8

Periodo temporal: 2 semanas
Comentario: Periodos aproximados, dependiendo de la dinámica del curso.

Tema 6 (de 6): Lógica borrosa

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	10
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	8.5
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	1.5

Periodo temporal: 2 semanas
Comentario: Periodos aproximados, dependiendo de la dinámica del curso.

Actividad global

Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	33
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	18
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	30
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	60
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	1.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Estudio de casos]	1.5
Total horas:	150

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Teresa Hortalá, Narciso Martí, Miguel Palomino, Mario Rodríguez, Rafael Del Vado	Lógica matemática para informáticos : ejercicios resueltos	Pearson Prentice Hall		978-84-8322-454-0	2008	
Aledo, J. A., Penabad, J., Valverde, J. C. y Villaverde J.	Álgebra y Matemática Discreta (2ª Edición)	Popular Libros		84-931862-2-8	2002	
Aledo, J. A., Penabad, J., Valverde, J. C. y Villaverde J.	Problemas de Álgebra y Matemática Discreta I	Popular Libros		84-931862-0-1	2001	
Aranda, J., Fernández, J. L. y Morilla, F.	Lógica matemática	Sanz y Torres		84-88667-05-1	1993	
Deaño, A.	Introducción a la lógica formal	Alianza		978-84-206-8681-3	2007	
Fernández, G. y Sáez-Vacas, F.	Fundamentos de informática	Alianza		84-206-8604-2	1987	
Julián, P.	Lógica simbólica para informáticos	Ra-Ma		84-7897-619-1	2004	
Julián, P. y Alpuente, M.	Programación lógica : teoría y práctica	Pearson Prentice Hall		978-84-8322-368-0	2007	
Lloyd, J.W.	Foundations of logic programming	Springer-Verlag		3-540-18199-7	1993	
Manzano, M. y Huertas, A.	Lógica para principiantes	Alianza		84-206-4570-2	2004	
Nguyen, N., Walker E.A.	A firts Course in Fuzzy Logic	Chapman & Hall		978-1-58488-526-9	2006	
Trillas, E., Alsina, C. y Terricabras, J. M.	Introducción a la lógica borrosa	Ariel		84-344-0482-6	1995	