



Asignatura: Estructuras Discretas y Lógica
Código:17824
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6

GUÍA DOCENTE DE ESTRUCTURAS DISCRETAS Y LÓGICA

La presente guía docente corresponde a la asignatura Estructuras Discretas y Lógica (EDyL), aprobada para el curso lectivo 2017-2018 en Junta de Centro y publicada en su versión definitiva en la página web de la Escuela Politécnica Superior. Esta guía docente de EDyL aprobada y publicada antes del periodo de matrícula tiene el carácter de contrato con el estudiante.



Asignatura: Estructuras Discretas y Lógica
Código:17824
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6

ASIGNATURA

Estructuras Discretas y Lógica (EDyL)

1.1. Código

17824

1.2. Materia

Estructuras Discretas y Lógica

1.3. Tipo

Formación obligatoria

1.4. Nivel

Grado

1.5. Curso

2º grado en Ingeniería Informática, 1º plan conjunto Informática/Matemáticas

1.6. Semestre

1º

1.7. Número de créditos

6 ECTS

1.8. Requisitos previos

No son necesarios requisitos previos para cursar la asignatura.



Asignatura: Estructuras Discretas y Lógica
Código: 17824
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales

Se plantean dos itinerarios, uno con asistencia obligatoria a clase y otro sin ella, los estudiantes pueden optar por uno u otro a principio del curso y cumplir con los distintos requisitos de evaluación que conlleva cada uno de los modelos, publicados en la presente guía docente (ver apartado 4).

ITINERARIO CON ASISTENCIA OBLIGATORIA A CLASE

La asistencia es obligatoria al menos en un 85%.

ITINERARIO SIN ASISTENCIA OBLIGATORIA A CLASE

La asistencia es muy recomendable aunque no obligatoria.

1.10. Datos del equipo docente

Docente: Dr. Luis Lago Fernández (coordinador)

Departamento: Ingeniería Informática

Centro: Escuela Politécnica Superior

Despacho: B-307

Teléfono: +34 914972211

Correo electrónico: luis.lago

Página web: <http://www.eps.uam.es/~lflago/>

Horario de atención al alumnado: Por petición

Docente: Dra. Pilar Rodríguez Marín

Departamento: Ingeniería Informática

Centro: Escuela Politécnica Superior

Despacho: B-326

Teléfono: +34 914972283

Correo electrónico: pilar.rodriguez

Página web:

Horario de atención al alumnado: Por petición

Docente: Dr. Alberto Suárez González

Departamento: Ingeniería Informática

Centro: Escuela Politécnica Superior

Despacho: B-325

Teléfono: +34 914972286

Correo electrónico: alberto.suarez

Página web: <http://www.eps.uam.es/~asuarez>

Horario de atención al alumnado: Por petición

Nota: Para obtener las direcciones de correo electrónico, añadir @uam.es



Asignatura: Estructuras Discretas y Lógica
Código:17824
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6

1.11. Objetivos del curso

Las **competencias** que se pretenden adquirir con esta asignatura son:

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.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con esta asignatura son:

OBJETIVOS ESPECIFICOS POR TEMA	
TEMA 1.- Introducción a la lógica proposicional y de predicados	
1.1.	Saber definir y manejar los conceptos básicos de la lógica proposicional. Ser capaz de interpretar fórmulas bien formadas (fbf) de la lógica proposicional. Ser capaz de representar una base de conocimiento descrita en lenguaje natural como un conjunto de fórmulas bien formadas de lógica proposicional. Ser capaz de entender una deducción lógica. Ser capaz de realizar una deducción lógica sencilla. Ser capaz de convertir una fbf de la lógica de predicados a formas normales equivalentes.
1.2.	Entender la relación entre razonamiento formal y deducción natural. Ser capaz de utilizar tablas de verdad para demostrar que una fbf es consecuencia lógica de una base de conocimiento. Demostraciones mediante inferencia: deducción, reducción al absurdo. Resolución.
1.3.	Saber definir y manejar los conceptos básicos de la lógica de predicados. Ser capaz de interpretar fórmulas bien formadas de la lógica de predicados. Ser capaz de representar una base de conocimiento descrita en lenguaje natural como un conjunto de fórmulas bien formadas de lógica de predicados.
TEMA 2.- Grafos.	
2.1.	Sabe definir qué es un grafo, y los tipos de grafos existentes. Saber definir qué es un camino.
2.2.	Ser capaz de calcular el grado de un vértice y la distancia entre dos vértices.
2.3.	Ser capaz de pasar un grafo a representación matricial y viceversa.
2.4.	Saber definir los grafos eulerianos y emplear los algoritmos particulares.
2.5.	Saber definir los grafos hamiltonianos y emplear los algoritmos particulares.
2.6.	Saber encontrar el camino más corto en un grafo.
2.7.	Saber utilizar algoritmos elementales sobre grafos.
TEMA 3.- Árboles	
3.1.	Saber definir los conceptos básicos de árboles.
3.2.	Saber definir y encontrar un árbol extendido mínimo.
3.3.	Saber utilizar algoritmos elementales sobre árboles.
TEMA 4.- Principios de enumeración y combinatoria	
4.1.	Saber emplear las reglas de la suma y del producto para contar sucesos.
4.2.	Saber definir las permutaciones. Ser capaz de calcular permutaciones.
4.3.	Saber definir las combinaciones. Ser capaz de calcular combinaciones.



Asignatura: Estructuras Discretas y Lógica
Código:17824
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6

4.4.	Conocer los números combinatorios y saber aplicar el teorema del binomio.
4.5.	Ser capaz de calcular combinaciones con repetición.
4.6.	Ser capaz de resolver problemas elementales que involucren el cálculo de combinaciones y/o permutaciones.
TEMA 5.- Modelos de computación y máquinas de Turing	
5.1.	Ser capaz de definir y comparar distintos modelos de computación.
5.2.	Ser capaz de analizar y diseñar autómatas finitos elementales.
5.3.	Saber definir la máquina de Turing y ser capaz de analizar y diseñar máquinas de Turing elementales. Saber enunciar la tesis de Church-Turing.
5.4.	Ser capaz de analizar el funcionamiento de una máquina de Turing Universal.
5.5.	Saber demostrar el teorema de la parada de la máquina de Turing.

1.12. Contenidos del programa

Programa Sintético

TEMA 1. Introducción a la lógica proposicional y de predicados.

TEMA 2. Grafos.

TEMA 3. Árboles.

TEMA 4. Principios de enumeración y combinatoria.

TEMA 5. Modelos de computación y máquinas de Turing.

Programa Detallado

1. Introducción a la lógica proposicional y de predicados.

1.1. Lógica proposicional

1.1.1. Representación del conocimiento, razonamiento y lógica.

1.1.2. Sintaxis: Átomos, conectores lógicos, fórmulas bien formadas.

1.1.3. Semántica: Tablas de verdad e interpretación.

1.1.4. Reglas de equivalencia.

1.1.5. Satisfacibilidad lógica.

1.1.6. Razonamiento mediante tablas de verdad

1.2. Inferencia.

1.2.1. Reglas de inferencia en lógica proposicional.

1.2.2. Razonamiento mediante inferencia: teoremas, pruebas.

1.2.3. Corrección y completitud.

1.2.4. Demostración mediante inferencia: Deducción y reducción al absurdo.

1.2.5. Formas normales.

1.2.6. Resolución.

1.3. Lógica de predicados

1.3.1. Lógicas de orden superior

1.3.2. Lógica de predicados: Sintaxis y semántica

1.3.3. Funciones y predicados.

1.3.4. Variables y cuantificadores.

1.3.5. Reglas de equivalencia.

1.3.6. Reglas de inferencia.

1.3.7. Representación del conocimiento en lógica de predicados.



Asignatura: Estructuras Discretas y Lógica
Código:17824
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6

1.3.8. Ontologías.

2. Grafos.

- 2.1. Definiciones básicas.
- 2.2. Representación de grafos. Isomorfismo entre grafos.
- 2.3. Caminos, circuitos y conectividad.
- 2.4. Caminos eulerianos y hamiltonianos.
- 2.5. Caminos de longitud mínima.
- 2.6. Algoritmos sobre grafos

3. Árboles.

- 3.1. Definiciones básicas de árboles.
- 3.2. Aplicaciones de árboles.
- 3.3. Árboles generadores.
- 3.4. Árbol generador mínimo.
- 3.5. Algoritmos sobre árboles

4. Principios de enumeración y combinatoria.

- 4.1. Regla del producto y de la de la suma.
- 4.2. Principio del palomar.
- 4.3. Permutaciones y Combinaciones.
- 4.4. Coeficientes binomiales.
- 4.5. Combinaciones y permutaciones con repetición.

5. Modelos de computación y máquinas de Turing.

- 5.1. Modelos de computación.
- 5.2. Autómatas finitos y lenguajes.
- 5.3. La máquina de Turing. Tesis de Church-Turing.
- 5.4. La máquina de Turing Universal.
- 5.5. El teorema de la parada de la máquina de Turing.

[Bibliografía disponible a través del catálogo de la biblioteca \(pincha aquí\)](#)

1.13. Referencias de consulta

1. [ENG] Discrete Mathematics and its Applications, K.H. Rosen, Ed. McGraw Hill, 2004.
[ESP] Matemática Discreta, K.H. Rosen, Ed. McGraw Hill, 2004.
2. [ENG] Discrete and Combinatorial Mathematics An Applied Introduction, Ralph P. Grimaldi, Pearson, 2004.
[ESP] Matemáticas Discretas y Combinatoria (3ª Ed.), Ralph P. Grimaldi, Ed. Prentice May, 1998.
3. Matemáticas Discretas, T. Veerarajan, Ed. McGraw Hill, 2008.
4. Nilsson, N.J.: "Artificial Intelligence, a new synthesis", Ed. Morgan Kaufmann Publishers, 1998
5. [ENG] Feynman lectures on computation, Richard P. Feynman, Addison-Wesley, 1996.



Asignatura: Estructuras Discretas y Lógica
Código:17824
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6

- [ESP] Conferencias sobre computación, Richard P. Feynman, Ed. Drakontos clásicos, 2003.
6. Introducción a la lógica formal, Alfredo Deaño, Alianza Editorial, 2004.
 7. Lógica computacional, Enrique Paniagua Arís et al., Ed. Thomson, 2003.
 8. Elementos de lógica formal, Calixto Badesa et al., Ed. Ariel, 2003.
 9. Artificial Intelligence: a modern approach, S. Russell y P. Norvig, Ed. Prentice Hall, 1995.
 10. An introduction to algorithms, T.H. Cormen, The MIT Press (2009)

Bibliografía principal y secundarias asociadas al temario propuesto:

UNIDAD 1. Introducción a la lógica proposicional y de predicados.

Principal:

Ref. 4, Capítulos 13 al 16

Secundarias:

Ref. 1, Capítulos 1.1, 1.2, 1.3

Ref. 6, Capítulo 5

Ref. 7, Capítulos 6 al 10 y 12 al 14

Ref. 8, Capítulos 7 y 8

UNIDAD 2. Grafos.

Principal:

Ref. 1: Capítulo 8

Secundarias:

Ref. 3: Capítulo 7

Ref. 2: Capítulo 11

Ref. 9: Sec. VI

UNIDAD 3. Árboles.

Principal:

Ref. 1: Capítulo 9

Secundarias:

Ref. 3: Capítulo 7

Ref. 2: Capítulos 12 y 13

Ref. 9: Sec. VI

UNIDAD 4. Principios de enumeración y combinatoria.

Principal:

Ref. 1: Capítulo 4

Secundarias:

Ref. 2: Capítulo 1

Ref. 3: Capítulo 6

UNIDAD 5. Modelos de computación y máquinas de Turing.



Asignatura: Estructuras Discretas y Lógica
Código:17824
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6

Principal:
Ref. 5: Capítulo3

2. Métodos docentes

La metodología utilizada en el desarrollo de la actividad docente incluye los siguientes tipos de actividades:

***Clases de teoría:**

Actividad del profesor

Clases expositivas simultaneadas con la realización de ejercicios. Se utilizará la pizarra, combinada con presentaciones en formato electrónico.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Toma de apuntes, participar activamente en clase respondiendo a las cuestiones planteadas. Resolución de los ejercicios propuestos durante el desarrollo de las clases.

Actividad no presencial: Preparación de apuntes, estudio de la materia y realización de los ejercicios propuestos.

***Clases de problemas en aula:**

Actividad del profesor

Primera parte expositiva, una segunda parte de supervisión y asesoramiento en la resolución de los problemas por parte del estudiante y una parte final de análisis del resultado y generalización a otros tipos de problemas. Se utiliza básicamente la pizarra con proyecciones en formato electrónico para las figuras.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Participación activa en la resolución de los problemas y en el análisis de los resultados.

Actividad no presencial: Realización de otros problemas, planteados a través del Campus Virtual y no resueltos en clase, y estudio de los planteados en las mismas. Estudio y planteamiento de modificaciones que permitan la optimización de las soluciones planteadas.

***Seminarios:**

Actividad del profesor:

Propuesta de temas a exponer por parte de los estudiantes, tutela de la preparación de cada tema, soporte mientras se presenta.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Presentación del tema ante la clase. Discusión del tema por parte del resto de los estudiantes.

Actividad no presencial: Estudio de la bibliografía sugerida por el profesor, elaboración de la presentación.



Asignatura: Estructuras Discretas y Lógica
Código:17824
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Formación Obligatoria
Nº de créditos: 6

3. Tiempo de trabajo del estudiante

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	46 h (30%)	62 h (40%)
	Clases de ejercicios	8 h (5%)	
	Realización de pruebas escritas parcial y final	8 h (5%)	
No presencial	Estudio semanal de la teoría	34 h (24%)	88 h (60%)
	Realización de ejercicios	24 h (16%)	
	Preparación de las pruebas	30 h (20%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

- La asignatura se puntúa sobre 10 puntos.
- Las condiciones para optar a evaluación continua son
 - Asistencia regular a clase (85% de asistencia)
 - Entrega de los ejercicios resueltos.
 - Realización de las pruebas intermedias.
 - Participación activa en clase.
- Las pruebas intermedias consistirán en dos pruebas escritas correspondientes a una parte de la asignatura. Las pruebas escritas podrán incluir tanto cuestiones teóricas, incluyendo cuestiones tipo test, como resolución de problemas. La ponderación de las pruebas será 0.4 [Prueba 1]+ 0.6 [Prueba 2].
- La prueba final consistirá en un examen escrito cuyo contenido abarca a todos los objetivos que los estudiantes deben alcanzar durante el curso. Los estudiantes que hayan optado por la evaluación continua estarán exentos de algunos de los ejercicios de la prueba final.
- La nota de Teoría se calculará
 - Dentro del itinerario de evaluación continua:
 $0,6 \cdot \text{calificación de la prueba final} + 0,4 \cdot \text{calificación media ponderada de las pruebas intermedias}$, siempre que se obtenga una nota de al menos 4 puntos en el examen final.



Asignatura: Estructuras Discretas y Lógica
 Código:17824
 Centro: Escuela Politécnica Superior
 Titulación: Grado en Ingeniería Informática
 Nivel: Grado
 Tipo: Formación Obligatoria
 N° de créditos: 6

- La calificación del estudiante que no pueda optar o desee renunciar a la evaluación continua será de la prueba final únicamente.
- Para aprobar la asignatura la nota de Teoría tiene que ser de al menos 5 puntos.
- Los seminarios, la entrega de ejercicios y la participación en clase serán valorados como parte de la nota final de la asignatura, sumando hasta un punto extra a la nota de Teoría. Para recibir esta calificación, es necesario
 - Cumplir las condiciones para optar por evaluación continua.
 - La nota de Teoría antes de sumarle el punto extra correspondiente a seminarios y ejercicios debe ser de al menos de 5 puntos.

5. Cronograma

Semana	Actividad Presencial		Actividad No Presencial
	Teórica en Aula	Seminario/Problemas	
1ª	Presentación		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la bibliografía facilitada para la U1. • Resolución de problemas de la U1.
	Sesión 1ª Tema1		
	Sesión 2ª Tema1		
	Sesión 3ª Tema1		
2ª	Sesión 4ª Tema1		
	Sesión 5ª Tema1		
	Sesión 6ª Tema1		
	Sesión 7ª Tema1		
3ª	Sesión 8ª Tema1	Ejercicios U1 (2 horas) [Lógica proposicional]	
	Sesión 9ª Tema1		
4ª	Sesión 10ª Tema1		
	Sesión 11ª Tema1		
	Sesión 12ª Tema1		
	Sesión 13ª Tema1		
5ª	Sesión 14ª Tema1	Ejercicios U1 (2 horas) [Lógica de predicados]	
	Sesión 1ª Tema2		
6ª	prueba 1		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la bibliografía facilitada para la U2. • Resolución de problemas de la U2.
	Sesión 2ª Tema2		
	Sesión 3ª Tema2		
	Sesión 4ª Tema2		
7ª	Sesión 5ª Tema2		
	Sesión 6ª Tema2		
	Sesión 7ª Tema2		
	Sesión 8ª Tema2		



Asignatura: Estructuras Discretas y Lógica
 Código:17824
 Centro: Escuela Politécnica Superior
 Titulación: Grado en Ingeniería Informática
 Nivel: Grado
 Tipo: Formación Obligatoria
 N° de créditos: 6

8ª	Sesión 9ª Tema2	Ejercicios U2 (2 horas)	
	Sesión 10ª Tema2		
9ª	prueba 2		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la bibliografía facilitada para la U3.
	Sesión 1ª Tema3		
	Sesión 2ª Tema3		
10ª	Sesión 3ª Tema3		
	Sesión 4ª Tema3		
	Sesión 5ª Tema3		
	Sesión 6ª Tema3		
11ª	Sesión 7ª Tema3		
	Sesión 1ª Tema4		
12ª	Sesión 2ª Tema4		<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la bibliografía facilitada para la U4. • Resolución de problemas de la U3 y U4
	Sesión 3ª Tema4		
	Sesión 4ª Tema4		
	Sesión 5ª Tema4		
13ª	Sesión 1ª Tema5	Ejercicios U3 y U4 (2 horas)	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la bibliografía facilitada para la U5
	Sesión 2ª Tema5		
14ª	Sesión 3ª Tema5		
	prueba 3		
	Sesión 4ª Tema5		
	Sesión 5ª Tema5		
	Sesión 6ª Tema5		