

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	ANÁLISIS Y DISEÑO DE ALGORITMOS		
Materia	INGENIERÍA DE SOFTWARE		
Módulo	TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS		
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA		
Plan	545	Código	46920
Periodo de impartición	1 ^{er} . CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	Obligatoria (Mención IS)
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	3º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	César González Ferreras		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 185622 E-MAIL: cesargf@uva.es		
Departamento	INFORMÁTICA (ATC, CCIA, LSI)		
Fecha de revisión por el Comité de Título	15 de septiembre de 2023		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Los algoritmos son fundamentales para el desarrollo de software. El rendimiento en el mundo real de cualquier sistema de software depende de los algoritmos elegidos y de la idoneidad y eficiencia de las diversas capas de implementación. Por lo tanto, un buen diseño de algoritmos es crucial para el rendimiento de todos los sistemas de software. Además, el estudio de algoritmos permite conocer la naturaleza intrínseca del problema, así como posibles técnicas de solución independientes del lenguaje de programación, paradigma de programación, hardware informático o cualquier otro aspecto de implementación.

Por tanto, una parte importante del desarrollo de software es la capacidad de seleccionar algoritmos apropiados para propósitos particulares y aplicarlos, reconociendo la posibilidad de que en algunas circunstancias el algoritmo que necesitamos no exista. Es necesario comprender la gama de algoritmos que abordan un conjunto importante de problemas, reconociendo sus fortalezas y debilidades, y su idoneidad en contextos particulares. La eficiencia será uno de los factores más importantes a tener en cuenta.

La asignatura de Análisis y Diseño de Algoritmos (ADA) es una asignatura de tercer curso de 6 ECTS, que se oferta como obligatoria para todos los alumnos de la mención en Ingeniería de Software en el Grado de Ingeniería Informática. Esta asignatura permite profundizar en el estudio de los algoritmos, tanto en el coste computacional de los mismos como en las estrategias empleadas para su diseño. Esta asignatura requiere amplios conocimientos matemáticos y de programación que los alumnos ya han adquirido en asignaturas previas. El objetivo principal es que los estudiantes desarrollen habilidades en el análisis y diseño de algoritmos para poder resolver problemas del mundo real de manera eficiente.

En primer lugar el alumno debe aprender los distintos métodos de análisis de la eficiencia de algoritmos. En segundo lugar, el alumno desarrolla unos conocimientos de las distintas técnicas de diseño de algoritmos. A continuación, el estudiante aprenderá a trabajar con grafos y conocerá los algoritmos de grafos fundamentales. El alumno deberá ser capaz de aplicar todos estos conocimientos en la resolución de problemas reales de distinta naturaleza. Por último, el alumno debe conocer los principios básicos de la complejidad computacional.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura tiene una importante relación con la asignatura de *Estructuras de Datos y Algoritmos*, donde se tratan temas de algoritmia asociados a las estructuras de datos. Igualmente existe relación con *Matemática Discreta*, en la que se abordan cuestiones relacionadas con relaciones de recurrencia, grafos, etc. Además, para afrontar con éxito esta asignatura es recomendable tener unos conocimientos suficientes de programación y de matemáticas. Por tanto, también tiene una cierta relación con las asignaturas de programación y matemáticas.

En resumen, la asignatura utiliza conceptos contemplados en las siguientes asignaturas:

- Estructuras de datos y algoritmos
- Matemática discreta
- Fundamentos de programación
- Paradigmas de Programación

- Fundamentos de matemáticas
- Ampliación de matemáticas
- Estadística

1.3 Prerrequisitos

En el desarrollo de la asignatura se presupondrá que se han adquirido las competencias de las asignaturas relacionadas indicadas en el apartado 1.2., por lo que es muy recomendable que el alumno que la curse haya superado esas asignaturas previamente.

2. Competencias

2.1 Generales

Código	Descripción
CG2	Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria.
CG3	Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
CG4	Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria.
CG5	Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería de software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria.
CG6	Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria.
CG8	Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG9	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.
CG10	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en las competencias de formación especificadas a continuación en esta sección de la memoria.

2.2 Específicas

Código	Descripción
IS4	Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y

	documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales
CI6	Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

3. Objetivos

Código	Descripción
IS4.1	Conocer y aplicar las técnicas avanzadas para realizar análisis de eficiencia de algoritmos.
IS4.2	Utilizar correctamente las diversas estrategias de diseño de algoritmos.
CI6.1	Conocer los algoritmos fundamentales, saber cuál es el más adecuado en cada caso, y tener la capacidad para adaptarlos a las características de un problema particular.
CI6.2	Conocer los conceptos básicos de complejidad computacional y las distintas de clases de complejidad.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Análisis y Diseño de Algoritmos

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La asignatura se desarrolla en un único bloque.

b. Objetivos de aprendizaje

Código	Descripción
IS4.1	Conocer y aplicar las técnicas avanzadas para realizar análisis de eficiencia de algoritmos.
IS4.2	Utilizar correctamente las diversas estrategias de diseño de algoritmos.
CI6.1	Conocer los algoritmos fundamentales, saber cuál es el más adecuado en cada caso, y tener la capacidad para adaptarlos a las características de un problema particular.
CI6.2	Conocer los conceptos básicos de complejidad computacional y las distintas de clases de complejidad.

c. Contenidos

Tema 1.- Análisis de la eficiencia de los Algoritmos

- 1.1.- Medida de la eficiencia de los algoritmos
- 1.2.- Notación asintótica
- 1.3.- Relaciones de recurrencia

Tema 2.- Técnicas de diseño de algoritmos

- 2.1.- Recursividad
- 2.2.- Divide y vencerás
- 2.3.- Fuerza bruta y vuelta atrás
- 2.4.- Algoritmos voraces
- 2.5.- Programación dinámica

Tema 3.- Algoritmos de grafos

- 3.1.- Representaciones: matriz y lista de adyacencia.
- 3.2.- Búsqueda en grafos: recorrido en profundidad y en anchura
- 3.3.- Camino mínimo: algoritmos de Floyd y Dijkstra.
- 3.4.- Árboles de recubrimiento mínimo: algoritmos de Kruskal y Prim.
- 3.5.- Ordenación topológica

Tema 4.- Complejidad computacional

- 4.1.- Introducción a la complejidad computacional
- 4.2.- Las clases P y NP
- 4.3.- Problemas NP-completos

d. Métodos docentes

Ver apartado 5: Métodos docentes y principios metodológicos

e. Plan de trabajo

En esta asignatura se deberán desarrollar dos entregas prácticas. Para ello, los alumnos trabajarán en grupos.

f. Evaluación

Ver apartado 7: sistema y características de la evaluación.

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- G. Brassard, P. Bratley. *Fundamentos de Algoritmia*. Prentice Hall, 1997.
- T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein. *Introduction to Algorithms*. MIT Press, 2009. 3ª edición.

g.2 Bibliografía complementaria

- J. Kleinberg, E. Tardos. *Algorithm Design*. Pearson New International Edition. Pearson, 2014.
- S. S. Skiena. *The Algorithm Design Manual*. Springer, 2020. 3ª edición
- S. Dsagupta, C. Papadimitriou, U. Vazirani. *Algorithms*. McGraw Hill, 2008

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

- El alumno deberá tener acceso a un ordenador personal para trabajo individual no presencial.
- Aula virtual de la asignatura.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
6 ECTS	Semanas 1 a 15

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none"> Clase magistral participativa Estudio de casos en aula Resolución de problemas
Clase práctica	<ul style="list-style-type: none"> Realización de dos entregas prácticas guiadas por el profesor, que encargará y guiará el trabajo que se realizará en grupos, siguiendo un enfoque colaborativo
Seminarios	<ul style="list-style-type: none"> Talleres de aprendizaje

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	30
Clases prácticas de aula (A)		Estudio y trabajo autónomo grupal	60
Laboratorios (L)	24		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	2		
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	4		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma sincrónica a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen final escrito	50%	Periodo de exámenes
Práctica 1	25%	Entrega: semana 7 Defensa: semana 8
Práctica 2	25%	Entrega: semana 14 Defensa: semana 15

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Convocatoria ordinaria:

- La defensa de las prácticas es obligatoria.
- Para superar la asignatura será necesario obtener un 4/10 en el examen escrito.
- Para superar la asignatura será necesario obtener un 4/10 en la media ponderada de las entregas prácticas.

- Si no se supera una de las dos partes (examen o prácticas) y la suma ponderada fuera mayor que 4, la nota resultante será 4.

Convocatoria extraordinaria:

- En esta convocatoria se conservará la nota de las prácticas (si es mayor que 4/10).
- Se realizará un examen que supondrá el 50% de la nota. Se necesitará sacar un 4/10 en este examen para superar la asignatura.
- Si no se supera una de las dos partes (examen o prácticas) y la suma ponderada fuera mayor que 4, la nota resultante será 4.
- Los alumnos tendrán la opción de renunciar a la nota de prácticas. Para ello es necesario notificar al profesor antes del día del examen. En ese caso el examen escrito supondrá el 100% de la nota final. No será posible hacer renunciaciones parciales.

8. Consideraciones finales