

Facultad de Ciencias

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G652 - Algorítmica y Complejidad

Doble Grado en Física y Matemáticas
Optativa. Curso 5

Grado en Ingeniería Informática
Obligatoria. Curso 2

Grado en Ingeniería Informática
Obligatoria. Curso 2

Grado en Matemáticas
Optativa. Curso 3

Grado en Matemáticas
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

| | | | | | |
|--------------------------|---|------------------|-------------------|----------------------|---|
| Título/s | Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Ingeniería Informática Grado en Ingeniería Informática Grado en Matemáticas Grado en Matemáticas | | | Tipología v Curso | Optativa. Curso 5 Obligatoria. Curso 2 |
| Centro | Facultad de Ciencias | | | | |
| Módulo / materia | MATERIA PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES MENCION EN INFORMÁTICA MÓDULO OBLIGATORIO | | | | |
| Código y denominación | G652 - Algorítmica y Complejidad | | | | |
| Créditos ECTS | 6 | Cuatrimestre | Cuatrimestral (2) | | |
| Web | | | | | |
| Idioma de impartición | Español | English friendly | No | Forma de impartición | Presencial |

| | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|--|
| Departamento | DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION | | | | |
| Profesor responsable | CAMILO PALAZUELOS CALDERON | | | | |
| E-mail | camilo.palazuelos@unican.es | | | | |
| Número despacho | Facultad de Ciencias. Planta: + 1. DESPACHO (1053) | | | | |
| Otros profesores | ALBERTO MARTINEZ FERNANDEZ | | | | |

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda haber superado Matemática Discreta (G647) y Estructuras de Datos (G651).

| 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS |
|---|
| Competencias Genéricas |
| Capacidad de análisis, síntesis y evaluación. |
| Capacidad de organización y planificación. |
| Capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería. |
| Capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones. |
| Capacidad de trabajo en equipo. |
| Razonamiento crítico. |
| Aprendizaje autónomo. |
| Creatividad. |
| Competencias Específicas |
| 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. |
| 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. |
| Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema. |
| Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos. |
| Competencias Básicas |
| Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética. |
| Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado. |
| Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía. |

| 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE |
|--|
| - Ser capaz de elegir y usar eficazmente los esquemas algorítmicos más habituales, incluidos los métodos de búsqueda heurística y exploración exhaustiva. |
| - Conocer con familiaridad las consecuencias de los crecimientos logarítmico, lineal, cuadrático, polinómico y exponencial, y ser capaz de valorar la complejidad computacional de un problema dado, explicando así el comportamiento en términos de tiempo de ejecución de un programa que lo resuelva. |

4. OBJETIVOS

Presentar la notación de Landau para expresar los costes temporal y espacial de los algoritmos, así como las reglas para el cálculo de la complejidad computacional de los algoritmos iterativos.

Caracterizar las clases de complejidad P, NP y NP-completo, poniendo de manifiesto las implicaciones de las relaciones entre ellas, e introducir el concepto de reducción de un problema computacional a otro.

Enunciar las distintas versiones del teorema maestro para el cálculo de la complejidad computacional de los algoritmos «divide y vencerás» y reconocer las diferencias entre sus condiciones de aplicación.

Relacionar problemas clásicos de la teoría de grafos y, en función de sus características, proponer soluciones con programación dinámica, algoritmos voraces o búsquedas exhaustivas.

Proporcionar estrategias de diseño de algoritmos de búsqueda exhaustiva usando técnicas como «vuelta atrás» o «ramificación y poda».

Diseñar algoritmos iterativos a partir de algoritmos recursivos lineales y múltiples utilizando esquemas de transformación simples.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

| ACTIVIDADES | HORAS DE LA ASIGNATURA |
|---|------------------------|
| ACTIVIDADES PRESENCIALES | |
| HORAS DE CLASE (A) | |
| - Teoría (TE) | 30 |
| - Prácticas en Aula (PA) | 10 |
| - Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE) | |
| - Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO) | 20 |
| - Prácticas Clínicas (CL) | |
| Subtotal horas de clase | 60 |
| ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B) | |
| - Tutorías (TU) | 10 |
| - Evaluación (EV) | 5 |
| Subtotal actividades de seguimiento | 15 |
| Total actividades presenciales (A+B) | 75 |
| ACTIVIDADES NO PRESENCIALES | |
| Trabajo en grupo (TG) | 25 |
| Trabajo autónomo (TA) | 50 |
| Tutorías No Presenciales (TU-NP) | |
| Evaluación No Presencial (EV-NP) | |
| Total actividades no presenciales | 75 |
| HORAS TOTALES | 150 |

| 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| CONTENIDOS | | TE | PA | PLE | PLO | CL | TU | EV | TG | TA | TU-NP | EV-NP | Semana |
| 1 | ANÁLISIS DE ALGORITMOS · Comparación asintótica de funciones · Complejidad en los casos peor y promedio · Clases de complejidad P, NP y NP-completo | 3,00 | 1,00 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 2,50 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 1-2 |
| 2 | DIVIDE Y VENCERÁS · Algoritmo general y versiones del teorema maestro · Problemas numéricos y de búsqueda en arrays · Ordenamiento de arrays (mergesort y quicksort) | 4,50 | 1,50 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 2,00 | 1,00 | 5,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 3-5 |
| 3 | PROGRAMACIÓN DINÁMICA · Principio de optimalidad y memoización · Enfoques de arriba abajo y de abajo arriba · Problemas numéricos, de arrays y de grafos | 4,50 | 1,50 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 2,50 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 5-7 |
| 4 | ALGORITMOS VORACES · Algoritmo general y funciones de selección · Problemas de arrays y de búsqueda en grafos · Introducción a los algoritmos de aproximación | 4,50 | 1,50 | 0,00 | 2,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 2,50 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 7-9 |
| 5 | VUELTA ATRÁS · Algoritmo general y representación de la solución · Problemas de arrays y de búsqueda en grafos · Diseño iterativo de algoritmos de vuelta atrás | 4,50 | 1,50 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 2,00 | 1,00 | 5,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 9-11 |
| 6 | RAMIFICACIÓN Y PODA · Algoritmo general y representación de la solución · Coste de la solución y cotas inferior y superior · Algoritmos de aproximación como función de cota | 4,50 | 1,50 | 0,00 | 4,00 | 0,00 | 2,00 | 1,00 | 5,00 | 10,00 | 0,00 | 0,00 | 12-14 |
| 7 | TRANSFORMACIÓN DE DISEÑOS · De recursivo lineal final a iterativo · De recursivo lineal no final a iterativo · De recursivo múltiple a iterativo | 4,50 | 1,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 0,50 | 2,50 | 5,00 | 0,00 | 0,00 | 14-15 |
| TOTAL DE HORAS | | 30,00 | 10,00 | 0,00 | 20,00 | 0,00 | 10,00 | 5,00 | 25,00 | 50,00 | 0,00 | 0,00 | |

Esta organización tiene carácter orientativo.

| | |
|-------|--|
| TE | Horas de teoría |
| PA | Horas de prácticas en aula |
| PLE | Horas de prácticas de laboratorio experimental |
| PLO | Horas de prácticas de laboratorio en ordenador |
| CL | Horas de prácticas clínicas |
| TU | Horas de tutoría |
| EV | Horas de evaluación |
| TG | Horas de trabajo en grupo |
| TA | Horas de trabajo autónomo |
| TU-NP | Tutorías No Presenciales |
| EV-NP | Evaluación No Presencial |

| 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN | | | | |
|--|--|-------------|----------|---------------|
| Descripción | Tipología | Eval. Final | Recuper. | % |
| Examen de teoría y problemas | Examen escrito | Sí | Sí | 60,00 |
| Calif. mínima | 5,00 | | | |
| Duración | 3 horas | | | |
| Fecha realización | En las fechas indicadas por la Facultad para la realización de exámenes finales | | | |
| Condiciones recuperación | | | | |
| Observaciones | Si no se obtiene la calificación mínima requerida para la superación del examen final, la calificación global de la asignatura será el menor valor entre 4,9 y la media ponderada de todas las pruebas de evaluación. | | | |
| Prácticas de laboratorio | Otros | No | Sí | 20,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | 10 semanas | | | |
| Fecha realización | Durante el cuatrimestre | | | |
| Condiciones recuperación | Entregarlas corregidas antes de la realización del examen extraordinario de teoría y problemas | | | |
| Observaciones | Se combinará la evaluación en el aula con la del material entregado por el grupo (de 4 o 5 alumnos). Se precisa asistencia regular a las clases de prácticas para optar a su evaluación en la convocatoria ordinaria. Todas las prácticas de laboratorio tendrán el mismo peso en la calificación . | | | |
| Problemas y ejercicios | Otros | No | Sí | 20,00 |
| Calif. mínima | 0,00 | | | |
| Duración | | | | |
| Fecha realización | Durante el cuatrimestre | | | |
| Condiciones recuperación | Entregarlos corregidos antes de la realización del examen extraordinario de teoría y problemas | | | |
| Observaciones | Se combinará la evaluación en el aula con la del material entregado por el grupo (de 4 o 5 alumnos). Se precisa asistencia regular a las prácticas de aula para optar a su evaluación en la convocatoria ordinaria. Todas las hojas de problemas y ejercicios tendrán el mismo peso en la calificación . | | | |
| TOTAL | | | | 100,00 |
| Observaciones | | | | |
| Los alumnos podrán recuperar las prácticas de laboratorio y los problemas y ejercicios entregando, antes de la realización del examen extraordinario de teoría y problemas, el material corregido según la propuesta de mejora hecha por el profesor. | | | | |
| Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial | | | | |
| Los alumnos a tiempo parcial podrán superar la asignatura concurriendo a dos exámenes: · de teoría y problemas (80 % de la calificación global), con una calificación mínima de 5,0; · de prácticas de laboratorio (20 % de la calificación global). | | | | |

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

INTRODUCTION TO ALGORITHMS

T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest y C. Stein

The MIT Press, 4.^a edición, 2022

ALGORITHM DESIGN

J. Kleinberg y É. Tardos

Addison-Wesley, 2005

| |
|--|
| Complementaria |
| ALGORITHMS S. Dasgupta, C. Papadimitriou y U. Vazirani McGraw-Hill, 2006 |
| ALGORITHMS R. Sedgewick y K. Wayne Pearson, 2011 |

9. SOFTWARE

| PROGRAMA / APLICACIÓN | CENTRO | PLANTA | SALA | HORARIO |
|----------------------------------|----------|--------|------|---------|
| Python (versión 3.12 o superior) | Ciencias | | | |

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita
- Comprensión oral
- Expresión escrita
- Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones

La bibliografía está escrita en inglés.