

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 Matemáticas
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2021-2022

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Ingeniería Informática		Tipología y 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	http://personales.unican.es/gomezd			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION
Profesor responsable	DOMINGO GOMEZ PEREZ
E-mail	domingo.gomez@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 1. DESPACHO (1051)
Otros profesores	

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para el aprovechamiento de la asignatura, se requiere los conocimientos adquiridos en las asignaturas de 'Introducción al software', 'Métodos de Programación' y 'Estructuras de Datos'. En particular, conocimientos de programación orientada a objetos, complejidad computacional y conocimientos básicos de recursión.
Se recomienda también haber cursado la asignatura de 'Matemática Discreta'.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
(Conocer) Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de las Matemáticas a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia del estudio de las Matemáticas.
(Aplicar) Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas.
(Reflexionar) Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, dentro del área de las Matemáticas, para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
(Comunicación) Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
(Comunicar) Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado.
(Aprendizaje) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
(Autonomía) Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas.
(Trabajar en equipo) Saber trabajar en equipo.
Capacidad de organización y planificación.
(Leer) Leer textos científicos escritos tanto en español como en inglés.
Capacidad de trabajo en equipo.
Razonamiento crítico.
Aprendizaje autónomo.
Competencias Específicas
(Comprender) Comprender y utilizar el lenguaje matemático.
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.
(Desarrollar programas) Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.
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.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer técnicas básicas de análisis de algoritmos.
- Comprender las clases de complejidad P y NP.
- Conocer y aplicar las principales técnicas del diseño de algoritmos y su impacto en la eficiencia de la implementación de soluciones concretas.
- Ser capaz de argumentar la elección de las estructuras de datos y su importancia para el diseño de algoritmos.

4. OBJETIVOS

Conocer la notación de Landau para expresar la eficiencia de los algoritmos tanto en tiempo como en espacio.

Conocer las reglas para el cálculo de la eficiencia en algoritmos iterativos.

Conocer las distintas versiones del teorema maestro para la clasificación de los algoritmos recursivos.

Saber aplicar el método de dividir-y-vencerás a problemas como ordenación de listas o la multiplicación de matrices.

Entender las limitaciones del método divide-y-venceras y conocer la aplicabilidad del método conocido como programación dinámica.

Conocer los problemas clásicos en teoría de grafos y como resolverlos.

Entender las clases de complejidad P y NP y conocer varios de los problemas NP-Completo más famosos.

Conocer y ser capaz de diseñar algoritmos de búsqueda exhaustiva usando técnicas como backtracking y ramificación y poda.

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	Bloque I: Análisis de eficiencia de algoritmos. Ordenes de magnitud. Resolución de recurrencias.	6,00	1,50	0,00	2,00	0,00	2,00	1,00	5,00	10,00	0,00	0,00	1-3
2	Bloque II: Grafos y su implementación. Árboles y grafos acíclicos. Algoritmo de Kruskal y Prim. Recorrido sobre grafos. Caminos mínimos.	7,00	1,50	0,00	8,00	0,00	2,00	1,00	5,00	10,00	0,00	0,00	4-6
3	Bloque III: Backtracking y ramificación y poda. Algoritmos voraces y heurísticas voraces. El algoritmo de Kruskal como algoritmo voraz.	8,00	3,00	0,00	6,00	0,00	2,00	1,00	3,00	10,00	0,00	0,00	7-9
4	Bloque IV: Esquema divide-y-venceras Programación dinámica Diferencias entre Programación dinámica, divide-y-venceras y algoritmos voraces.	8,00	2,50	0,00	4,00	0,00	2,00	1,00	8,00	10,00	0,00	0,00	10-14
5	Bloque V: Clases de complejidad, problemas de decisión y optimización. La clase de problemas P, NP y NP-Completo. Problemas NP-Completo sobre grafos.	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	4,00	10,00	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.													

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

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 Final	Examen escrito	Sí	Sí	60,00
Calif. mínima	5,00			
Duración	tres horas			
Fecha realización	En la fecha elegida por la Facultad para la realización de exámenes finales			
Condiciones recuperación	ver observaciones			
Observaciones	El alumno deberá responder a una serie de preguntas, relacionadas con los materiales dados en clase además de las lecturas obligatorias. En el examen final no se permitirá ningún tipo de dispositivo electrónico. Se podrá recuperar acudiendo en la convocatoria extraordinaria.			
Trabajo en grupo	Evaluación en laboratorio	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	10 semanas			
Fecha realización	durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Entrega antes del examen de las prácticas obligatorias			
Observaciones	Los alumnos deberán, en grupos, resolver diferentes problemas utilizando técnicas y algoritmos vistos en clase. Estas prácticas podrán ser recuperadas haciendo un examen de prácticas.			
Problemas	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	10 semanas			
Fecha realización	durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Entrega antes del examen de las prácticas obligatorias			
Observaciones	Se realizará una evaluación de problemas en el aula, mediante cuestionarios informatizados o entregas en la plataforma moodle. Se recuperará mediante un examen de prácticas.			
TOTAL				100,00
Observaciones				
<p>La evaluación continua correspondiente a los problemas y trabajo en grupo será sustituida por un examen de prácticas (40%) en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el periodo ordinario, para los alumnos que por motivo justificado (estudiantes a tiempo parcial) no hayan seguido la evaluación continua. • En el periodo de recuperación, para los alumnos que quieran mejorar la nota de prácticas. <p>El examen de prácticas será un examen escrito, de 2 horas de duración, en el que habrá que resolver varios cuestiones y problemas. Para poder presentarse a este examen se deberán entregar las prácticas obligatorias de la asignatura.</p> <p>En el caso de que las circunstancias sociosanitarias exijan el cambio a una modalidad de teletrabajo, el examen final de teoría y problemas se sustituirá por un trabajo práctico y un cuestionario teórico en función de los recursos disponibles para su realización, favoreciéndose la modalidad asíncrona y no presencial.</p>				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
<p>Los alumnos que justifiquen estar a tiempo parcial, podrán optar al mismo sistema de evaluación o presentarse al examen final y al examen de prácticas. En este último caso, la nota final es el resultado de tomar el 60% de la nota del examen final más 40% del examen de prácticas.</p>				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

Dasgupta, Sanjoy, Christos H. Papadimitriou, and Umesh Vazirani. Algorithms. McGraw-Hill, Inc., 2006.

Cormen, Thomas H. Introduction to algorithms. MIT press, 2009.

Complementaria

Garey, Michael R., and David S. Johnson. "A Guide to the Theory of NP-Completeness." WH Freeman, New York (1979).

Kleinberg, Jon, and Éva Tardos. Algorithm design. Pearson Education India, 2006.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Arduino IDE (https://www.arduino.cc/en/Main/Software)	Ciencias			
Numpy para python 3 (https://www.numpy.org/)	Ciencias			
Scipy para python 3 (disponible en los repositorios de Ubuntu)	Ciencias			
Java SDK (última versión disponible)	Ciencias			
Eclipse	Ciencias			
networkx (https://networkx.github.io/)	Ciencias			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- | | |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita | <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita | <input type="checkbox"/> Expresión oral |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés | |

Observaciones