

**DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA**

Grado/Máster en:	Graduado/a en Ingeniería del Software por la Universidad de Málaga
Centro:	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Asignatura:	Estructura de Datos
Código:	204
Tipo:	Obligatoria
Materia:	Programación de Computadores
Módulo:	Formación común
Experimentalidad:	69 % teórica y 31 % práctica
Idioma en el que se imparte:	Inglés, Español
Curso:	2
Semestre:	1
Nº Créditos:	6
Nº Horas de dedicación del estudiante:	150
Tamaño del Grupo Grande:	72
Tamaño del Grupo Reducido:	30
Página web de la asignatura:	

EQUIPO DOCENTE

Departamento:	LENGUAJES Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
Área:	LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: PABLO LOPEZ OLIVAS	plopez@uma.es	952133305	3.2.50 - E.T.S.I. INFORMÁTICA	Primer cuatrimestre: Miércoles 09:00 - 10:00, Martes 09:00 - 11:00, Viernes 11:30 - 14:30
JOSE CARLOS SIMON VALLEJO	josecsvallejo@uma.es		-	
LAURA PANIZO JAIME	laurapanizo@uma.es	951952955	3.3.12 - E.T.S.I. INFORMÁTICA	Primer cuatrimestre: Miércoles 10:30 - 12:30, Martes 15:00 - 17:00, Viernes 10:30 - 12:30
FRANCISCO GUTIERREZ LOPEZ	fgutierrez@uma.es	952133314	3.2.46 - E.T.S.I. INFORMÁTICA	Primer cuatrimestre: Lunes 10:45 - 12:45, Jueves 10:45 - 12:45, Miércoles 10:45 - 12:45
JOSE ENRIQUE GALLARDO RUIZ	jegallardo@uma.es	952133305	3.2.2 - E.T.S.I. INFORMÁTICA	Primer cuatrimestre: Jueves 12:35 - 13:35, Miércoles 10:15 - 12:15, Martes 09:15 - 12:15

RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Esta asignatura requiere conocimientos básicos de programación y matemáticas. Para su comprensión será necesario haber asimilado los contenidos fundamentales de las siguientes asignaturas de formación básica del primer curso: Fundamentos de la Programación, Programación Orientada a Objetos, Estructuras Algebraicas de la Computación y Matemática Discreta.

CONTEXTO

Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del segundo curso de los tres grados de Informática: Ingeniería Informática, Ingeniería del Software e Ingeniería de Computadores. En este mismo cuatrimestre se imparte también la asignatura Análisis y Diseño de Algoritmos. Ambas asignaturas completan el estudio de las técnicas de programación impartidas en las asignaturas de programación de primer curso.

Las estructuras de datos son imprescindibles para que los algoritmos puedan expresarse de forma clara y concisa, así como para que puedan ejecutarse de manera eficiente; por ello existe gran coordinación con la asignatura Análisis y Diseño de Algoritmos. Se describirán las estructuras de datos más importantes de la programación, así como las implementaciones típicas que se suelen utilizar en un lenguaje de programación orientado a objetos y en un lenguaje funcional. La asignatura tiene una fuerte componente práctica y dedica un número importante de clases a prácticas de laboratorio, donde se resuelven problemas clásicos con el uso de las estructuras de datos fundamentales.

COMPETENCIAS**1 Competencias generales y básicas.****BÁSICAS**

- CB02** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB04** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB05** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

GENERALES

- CG08** 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.
- CG09** 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

2 Competencias específicas.



Formación Común

- CC05** Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- CC06** 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
- CC07** Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
- CC08** Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
- CC17** Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Introducción a la programación funcional

El estilo de programación funcional. Introducción a Haskell.

Características habituales de los lenguajes funcionales

Polimorfismo. Parcialización. Tipos Algebraicos. Funciones de orden superior. Listas por comprensión. Sobrecarga y clases de tipos. Módulos. Pruebas con QuickCheck.

Introducción a los tipos abstractos. Estructuras básicas y representaciones lineales.

Tipos de datos concretos y tipos de datos abstractos. Especificación de un tipo abstracto. Pilas, colas, colas con prioridad, listas, conjuntos, multiconjuntos y diccionarios. Iteradores.

Árboles

Árboles, árboles binarios, auténticos, perfectos y completos. Recorrido de árboles binarios. Montículos. Montículos binarios. Montículos zurdos. Colas de prioridad con montículos. Árboles binarios de búsqueda. Árboles equilibrados. Árboles AVL.

Tablas hash

Hashing. Colisiones. Funciones hash. Congruencia modular y polinómica. Resolución de colisiones. Encadenamiento separado y sondeo lineal. Factor de carga, rendimiento y reubicación (rehashing).

Grafos

Grafos dirigidos y no dirigidos. Terminología y propiedades fundamentales. Representación e implementaciones. Exploración de grafos. Exploración en profundidad y en anchura. Propiedades de los algoritmos de exploración. Aplicaciones: conexión, detección de ciclos, coloreado, orden topológico.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades presenciales

Actividades expositivas

Lección magistral

Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en laboratorio

Actividades no presenciales

Actividades de discusión, debate, etc.

Discusiones

Actividades de documentación

Búsqueda bibliográfica/documental

Actividades prácticas

Resolución de problemas

Estudio personal

Estudio personal

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Actividades de evaluación presenciales

Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Otras actividades eval.asignatura

RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Tras superar la asignatura el estudiante será capaz de:

- RA1. Entender los conceptos de tipo abstracto de datos y de tipo de dato algebraico.
- RA2. Aplicar las distintas formas de representación de datos algebraicos y de los tipos abstractos de datos, en un lenguaje orientado a objetos y en un lenguaje funcional.
- RA3. Aplicar las técnicas fundamentales de diseño de algoritmos utilizando el paradigma funcional y orientado a objetos, valorando las ventajas e inconvenientes de las distintas soluciones.
- RA4. Identificar las fortalezas y debilidades del paradigma de programación funcional
- RA5. Identificar patrones de cómputo, abstraerlos e implementarlos usando funciones de orden superior y polimorfismo
- RA6. Diseñar, codificar, probar y depurar algoritmos usando el paradigma funcional



Las competencias generales CG8 y CG9 están parcialmente cubiertas. Por un lado, se estudian dos paradigmas de programación y las estructuras de datos fundamentales, lo que sirve de base para un posterior estudio más avanzado (CG8). Por otro lado, la evaluación continua incluye prácticas de laboratorio que suponen la resolución de problemas con cierto grado de autonomía y creatividad (CG9).

Los resultados de aprendizaje están claramente enfocados a cubrir las siguientes competencias específicas:

- CC06 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
- CC07 Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema
- CC08 Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados

Dada la temática de esta asignatura, solo es posible cubrir tangencialmente las competencias específicas CC05 (Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas) y CC17 (Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas). Obviamente, la simplicidad y flexibilidad de los diseños y, muy especialmente, la eficiencia de las aplicaciones que requieren de estas competencias depende en buena medida del adecuado uso de las estructuras de datos.

Los criterios de evaluación de los resultados de aprendizaje incluyen la resolución de prácticas de laboratorio en las que el estudiante deberá implementar estructuras de datos en ambos lenguajes, determinar la complejidad y corrección de su implementación, y resolver problemas aplicando las estructuras de datos estudiadas. Durante la resolución de estas prácticas el estudiante contará con la supervisión del docente. Además, el estudiante deberá realizar un examen final con actividades similares a las desarrolladas durante las prácticas de laboratorio.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

I. Evaluación en la primera convocatoria ordinaria:

La evaluación en esta convocatoria es continua y consta de las siguientes 2 componentes:

- PE - Dos prácticas de laboratorio evaluables, con un valor total de 2,5 puntos
- EF - Examen final, con dos partes con ejercicios en Haskell y Java, respectivamente, y un valor total de 7,5 puntos

Para optar al aprobado, el alumno debe obtener al menos 2,5 puntos sobre 10 en cada parte del examen final. Si es así, la nota final será la suma de las anteriores componentes (PE + EF). Para aprobar, esta suma debe ser igual o superior a 5 puntos.

Los estudiantes a tiempo parcial y deportistas de alto rendimiento que no puedan seguir el proceso de evaluación continua deberán informar con tiempo suficiente de esta situación al profesorado. Si así lo desean, estos estudiantes podrán ser evaluados exclusivamente por un examen final. Este examen final constará de dos partes con ejercicios en Haskell y Java, respectivamente. Para optar al aprobado, el alumno debe obtener al menos 2,5 puntos sobre 10 en cada parte. Si es así, la nota final será la media aritmética de las calificaciones de ambas partes del examen final. Para aprobar, esta calificación final debe ser igual o superior a 5 puntos.

II. Evaluación en la segunda convocatoria ordinaria:

Si el alumno ha seguido el proceso de evaluación continua y desea conservar las puntuaciones de la componente continua, se aplicarán las normas de la primera convocatoria ordinaria. El resto de alumnos serán evaluados exclusivamente por examen final, aplicándose las normas de la primera convocatoria ordinaria para alumnos que no han seguido el proceso de evaluación continua.

III. Evaluación en convocatorias extraordinarias:

La evaluación se realizará exclusivamente por examen final, aplicándose las normas de la primera convocatoria ordinaria para alumnos que no han seguido el proceso de evaluación continua.

Los estudiantes se encuentran sujetos al Código Ético de la Universidad de Málaga, que establece que los alumnos deben "concurrir con honradez y honestidad al desarrollo de los procesos académicos y especialmente a los de evaluación". Los profesores podrán utilizar diversas herramientas, incluidas algunas de carácter informático, para la detección de plagio tanto para las entregas correspondientes a las tareas de evaluación continua como a las entregas de los exámenes. El plagio (total o parcial) en actividades de evaluación continua conllevará una valoración de 0 puntos para el total de la puntuación de la evaluación continua. Esta medida se aplicará a todos los estudiantes implicados en el plagio. Asimismo, el plagio en cualquiera de los exámenes de la asignatura supondrá una valoración de 0 puntos en la nota final de la correspondiente convocatoria para todos los estudiantes implicados.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

- Algorithms: a functional programming approach; Fethi Rabbi y Guy Lapalme; Addison; 1999
- Algorithms; Robert Sedgewick y Kevin Wayne; Addison-Wesley; 2011
- Data Structures & Algorithms in Java; Michael T. Goodrich y Roberto Tamassia; John Wiley & Sons; 2006
- Introducción a la Programación Funcional; Richard Bird; 2000
- Introduction to Algorithms; T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest y C. Stein; McGraw-Hill; 2010
- Material elaborado para la asignatura (transparencias, enunciados, código fuente...) disponible en el Campus Virtual
- Razonando con Haskell; Blas Ruiz, Fco. Gutiérrez, Pablo Guerrero y José Gallardo; Thomson; 2004

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE

ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	41.4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prácticas en laboratorio	18.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL 60

ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Búsqueda bibliográfica/documental	5
Discusiones	5
Estudio personal	30
Resolución de problemas	30
TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL	75
TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN	15
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE	150

ADAPTACIÓN A MODO VIRTUAL POR COVID19

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Escenario A. Semipresencialidad

Las actividades formativas se distribuirán entre actividades presenciales y actividades en línea:

1) Las actividades de grupo grande se organizarán según lo dispuesto por la E.T.S.I. Informática.

2) Las actividades de grupo reducido se organizarán según la disponibilidad de laboratorios del Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación. En caso de que la capacidad de los laboratorios no fuese suficiente para albergar a los grupos reducidos con garantías sanitarias, estos grupos se organizarán en subgrupos que alternarán su asistencia a las actividades presenciales.

Si fuese posible, las actividades presenciales se podrán transmitir sincrónamente para que puedan ser seguidas en línea por el alumnado que no pueda estar presente.

Las actividades en línea se mantendrán fundamentalmente de forma síncrona, haciendo uso de las herramientas facilitadas por la Universidad de Málaga a tal efecto.

Además de las actividades presenciales y en línea, se podrá proporcionar material complementario para reforzar y profundizar en el contenido de la asignatura.

Escenario B. Confinamiento

Las actividades presenciales se sustituirán por actividades en línea equivalentes, haciendo uso de las herramientas proporcionadas por la Universidad de Málaga a tal efecto.

Las actividades en línea se mantendrán como se establece en el Escenario A.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Escenario A. Semipresencialidad

El procedimiento de evaluación será el mismo que el descrito en la guía de la asignatura, con las siguientes salvedades.

Todas las actividades de evaluación se llevarán a cabo preferentemente como actividades presenciales, aún cuando esto pueda suponer que se realicen por turnos. Si fuera inevitable, algunas actividades de evaluación podrían llevarse a cabo a distancia. Con objeto de garantizar la autoría de las actividades a distancia, los estudiantes deberán atender cualquier requerimiento del profesorado para identificarse visualmente si fuese necesario. Esto podrá requerir algún medio de visualización (cámara o cualquier otro dispositivo).

En caso de realizar la revisión de forma telemática, las sesiones de revisión podrán ser grabadas al amparo de lo dispuesto en el acuerdo del Consejo de Gobierno de fecha 23 de julio de 2019 sobre adaptación de la docencia, preservando la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales. La grabación se conservará únicamente durante los plazos de evaluación de la prueba y será destruida una vez se haya cumplido este propósito.

Los estudiantes que pertenezcan a grupos de riesgo podrán solicitar, siempre que certifiquen esa situación, un seguimiento totalmente a distancia de la asignatura, incluyendo la evaluación por medios telemáticos.

Escenario B. Confinamiento

El procedimiento de evaluación será igual que en el Escenario A, con la salvedad de que todas las actividades de evaluación se realizarán a



distancia, haciendo uso de las herramientas proporcionadas por la Universidad de Málaga a tal efecto.

CONTENIDOS

En ambos escenarios los contenidos serán los mismos que los establecidos en la guía docente de la asignatura, excepto que se eliminarán, si fuese necesario, algunos de los epígrafes más avanzados de los temas de árboles, tablas hash o grafos.

TUTORÍAS

En ambos escenarios las tutorías se mantendrán telemáticamente mediante cita previa. También se atenderán dudas por correo electrónico y foros.