



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> ESTRUCTURA DE DATOS	<b>Código:</b> 42312
<b>Tipología:</b> OBLIGATORIA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 406 - GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA (AB)_20	<b>Curso académico:</b> 2021-22
<b>Centro:</b> 604 - E.S. DE INGENIERÍA INFORMÁTICA ALBACETE	<b>Grupo(s):</b> 10 11 12
<b>Curso:</b> 2	<b>Duración:</b> Primer cuatrimestre
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b> Inglés
<b>Uso docente de otras lenguas:</b> Inglés en el Grupo I (Grupo bilingüe)	<b>English Friendly:</b> N
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> S

Profesor: <b>JUAN ANTONIO GUERRERO ABENZA</b> - Grupo(s): <b>10 11</b>				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Infante D. Juan Manuel/1A4	SISTEMAS INFORMÁTICOS	2433	juan.guerrero@uclm.es	Disponible a principio de cursos. Ver <a href="http://www.esiiab.uclm.es">http://www.esiiab.uclm.es</a>
Profesor: <b>GINES MORENO VALVERDE</b> - Grupo(s): <b>12</b>				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Infante D. Juan Manuel/1.C.9	SISTEMAS INFORMÁTICOS	2471	gines.moreno@uclm.es	Disponible a principio de cursos. Ver <a href="http://www.esiiab.uclm.es">http://www.esiiab.uclm.es</a>

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Conocimiento básico de conceptos matemáticos: lógica, teoría de funciones, estructura algebraica, mínima capacidad de abstracción y expresión matemática. Es suficiente con haber aprobado las asignaturas de Álgebra y Cálculo.

Conocimiento del lenguaje de programación Java a nivel básico, de un entorno de programación y de los fundamentos de los sistemas de información. Es suficiente con haber aprobado las asignaturas Fundamentos de Programación (I y II) y Sistemas de Información.

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Estructura de Datos pertenece a la materia de Programación y forma parte del módulo Común a la Rama de Informática del Grado en Ingeniería Informática.

La asignatura puede verse como la continuación lógica de Fundamentos de Programación II, estudiando nuevas estructuras de datos y desde nuevos puntos de vista, aparte de su uso: cómo se definen formalmente y cómo se implementan, de forma que puedan incorporarse a un entorno de programación como parte de su biblioteca.

Su continuación lógica será en la asignatura de Metodología de la Programación, donde cada esquema algorítmico puede tener una inmediata aplicación sobre las nuevas estructuras de datos (ordenación de estructuras lineales, exploraciones voraces o dinámicas de árboles, caminos óptimos sobre grafos, etc.). También en la asignatura de Programación Declarativa (intensificación de Computación), además de ser imprescindibles ciertos conocimientos adquiridos (listas, planteamientos recursivos, etc.), se profundizará en la definición de las estructuras de datos vistas, resolviendo importantes lagunas de expresividad y eficiencia (herencia, orden superior, estructuras infinitas, etc.).

Pero, tanto en el resto de la carrera como en la vida profesional, se deberán implementar aplicaciones donde se requieran estructuras de datos de cierta complejidad. Los lenguajes que suelen usarse pueden proporcionar estructuras adecuadas (listas, colas, etc.) que, para ser usadas correctamente, es necesario haberlas estudiado con cierto detalle. Otras veces no las proporcionan (árboles y grafos), por lo será necesario saber incorporarlas. Por otro lado, la utilización de estructuras de datos, desde el punto de vista de su diseño y análisis, proporcionará un nivel de abstracción y destrezas de programación (recursión, modularización, etc.) muy necesarios en cualquier otra labor de desarrollo de software.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
BA04	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CO06	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.
CO07	Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados para la resolución de un problema.
CO08	Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
PER01	Capacidad de trabajo en equipo.
PER04	Capacidad de relación interpersonal.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Aplicar los principios básicos de diseño estructurado y orientado a objetos para la resolución de problemas.

Saber manejar tipos de datos, estructuras de datos y tipos abstractos de datos de forma correcta y adecuada a los problemas, así como su especificación formal, implementación y utilización de los tipos abstractos de datos lineales y no lineales.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Introducción

**Tema 1.1** Presentación y conceptos previos

**Tema 1.2** Estructuras de datos y eficiencia

### Tema 2: Descripción formal de TADs.

**Tema 2.1** Especificación formal en Haskell.

**Tema 2.2** Ejemplo: Conjuntos.

**Tema 2.3** Implementación de un TAD.

### Tema 3: TADs lineales.

**Tema 3.1** Listas. Especificación y ejemplos.

**Tema 3.2** Implementación de listas.

**Tema 3.3** Pilas y colas. Especificación e implementación.

### Tema 4: TADs no lineales. Árboles.

**Tema 4.1** Árboles generales. Especificación.

**Tema 4.2** Árboles binarios. Especificación e implementación.

**Tema 4.3** Árboles de búsqueda. Implementación.

**Tema 4.4** Equilibrio y eficiencia. Árboles AVL.

### Tema 5: Grafos.

**Tema 5.1** Introducción.

**Tema 5.2** Especificación de grafos no dirigidos.

**Tema 5.3** Implementación estática de grafos.

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

[ENGLISH] Syllabus:

### Unit 1. Introduction.

Topic 1.1. Presentation and preliminary concepts.

Topic 1.2. Data structures and efficiency.

### Unit 2. Formal description of ADTs.

Topic 2.1. Formal specification with Haskell.

Topic 2.2. Example: sets.

Topic 2.3. Implementing an ADT.

### Unit 3. Linear ADTs.

Topic 3.1. Lists. Specification and examples.

Topic 3.2. Implementing lists.

Topic 3.3. Stacks and Queues. Specification and implementation.

### Unit 4. Non linear ADTs. Trees.

Topic 4.1. General trees. Specification.

Topic 4.2. Binary trees. Specification and implementation.

Topic 4.3. Search trees. Implementation.

Topic 4.4. Balance and efficiency. AVL trees.

### Unit 5. Graphs.

Topic 5.1. Introduction.

Topic 5.2. Specification of undirected graphs.

Topic 5.3. Static implementation of graphs.

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	BA04 CO06 CO07 CO08	0.68	17	S	N	Clase (grupos grandes)
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	BA04 CO06 CO07 CO08 PER01 PER04	0.68	17	S	N	Clase (grupos grandes)
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	BA04 CO06 CO07 CO08 PER01 PER04	0.28	7	S	N	Laboratorio (grupos pequeños). Ejercicios de forma individual.
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas	BA04 CO06 CO07 CO08 PER01 PER04	0.28	7	S	N	Laboratorio (grupos pequeños)
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	BA04 CO06 CO07 CO08	0.48	12	S	N	Controles en clase y laboratorio
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	BA04 CO06 CO07 CO08	0.24	6	S	N	Examen de evaluación no continua y/o extraordinario
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	BA04 CO06 CO07 CO08 PER01 PER04	0.8	20	S	N	Entregables, etc. de forma individual.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	BA04 CO06 CO07 CO08 PER01 PER04	2.56	64	S	N	Repaso y ampliación de temas. Resolución de ejercicios. Terminar prácticas. Preparación de Controles.
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.64</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 66</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.36</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 84</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Pruebas de progreso	70.00%	0.00%	Controles sobre conocimientos adquiridos en clase y laboratorio ([ESC]50%, [LAB]20%)
Elaboración de memorias de prácticas	20.00%	20.00%	Entregables (Moodle, etc.) para lo que podrán realizarse pruebas presenciales para su valoración ([INF]20%)
Valoración de la participación con aprovechamiento en clase	10.00%	0.00%	Participación presencial con exposiciones sobre conceptos y soluciones de ejercicios ([PRES]10%)
Prueba final	0.00%	80.00%	Prueba sobre el temario completo de la asignatura ([ESC]80%)
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 6 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 13.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Crterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

No hay examen final. La nota de la convocatoria ordinaria será el resultado de la evaluación continua (Pruebas de progreso + Memorias de prácticas + Participación). Para aprobar no se exige nota mínima en ninguna parte, pero la suma no podrá ser inferior al 50% de la nota máxima alcanzable.

##### Evaluación no continua:

Se está en la modalidad de evaluación no continua siempre que no se haya participado durante el periodo de impartición de clases en actividades evaluables que supongan en su conjunto al menos el 50% de la evaluación total de la asignatura.

Hay dos pruebas finales exclusivamente para quien no siga la evaluación continua: una sobre el temario completo de la asignatura (80%), y otra sobre las memorias de prácticas (20%). Estas memorias son las mismas que se ofertan en evaluación continua, aunque su evaluación presencial se hace de forma conjunta.

Para aprobar, la suma de notas de la anteriores pruebas no podrá ser inferior al 50% de la nota máxima alcanzable.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Como en las pruebas finales en evaluación no continua.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Como en las pruebas finales en evaluación no continua y extraordinaria.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	6
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Esta planificación es ORIENTATIVA, pudiendo variar a lo largo del curso en función de las necesidades docentes, festividades, etc. La planificación semana a semana de la asignatura podrá encontrarse en la plataforma Campus Virtual (Moodle). La asignatura se imparte en tres sesiones semanales de 1,5 horas.	
<b>Tema 1 (de 5): Introducción</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
<b>Tema 2 (de 5): Descripción formal de TADs.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
<b>Tema 3 (de 5): TADs lineales.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	16
<b>Comentario:</b> Incluye 4 horas de pruebas de progreso (control 1) para los temas 1 2 y 3	
<b>Tema 4 (de 5): TADs no lineales. Árboles.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	16
<b>Tema 5 (de 5): Grafos.</b>	

Actividades formativas	Horas
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	16
<b>Actividad global</b>	
Actividades formativas	Suma horas
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	17
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	12
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	6
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	20
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	64
<b>Total horas: 119</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
Bird, R.; Walder, P.	Introducción a la Programación Funcional en Haskell <a href="http://books.google.es/books?id=xlyyOiGOC6EC&amp;printsec=frontcover&amp;dq=haskell+bird&amp;hl=es&amp;ei=-ACQTLa9IIHxOe6WqOkM&amp;sa=X&amp;oi=book_result&amp;ct=result&amp;resnum=1&amp;ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&amp;q&amp;f=false">http://books.google.es/books?id=xlyyOiGOC6EC&amp;printsec=frontcover&amp;dq=haskell+bird&amp;hl=es&amp;ei=-ACQTLa9IIHxOe6WqOkM&amp;sa=X&amp;oi=book_result&amp;ct=result&amp;resnum=1&amp;ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&amp;q&amp;f=false</a>	Prentice-Hall	84-8322-176-4	2000	
Ehrig, H., Mahr, B.	Fundamentals of Algebraic Specifications <a href="http://books.google.es/books?id=sq1Ktr9W3RgC&amp;lpg=PA41&amp;dq=abstract%20data%20types&amp;pg=PP1#v=onepage&amp;q=abstract%20data%20types&amp;f=false">http://books.google.es/books?id=sq1Ktr9W3RgC&amp;lpg=PA41&amp;dq=abstract%20data%20types&amp;pg=PP1#v=onepage&amp;q=abstract%20data%20types&amp;f=false</a>	Springer-Verlag	3-540-51799-5	1990	
Goodrich, Michael T.	Data structures and algorithms in Java	Wiley & Sons	978-0-470-39880-7	2011	
Lafore, R.	Data Structures and algorithms in Java	Sams Publishing		2002	
Lewis, John	Estructuras de datos con Java : diseño de estructuras y algo	Pearson Educación	84-205-5034-5	2006	
Nell, Dale	Abstract data types : specifications, implementations and ap <a href="http://books.google.es/books?id=hJ6IOaiHVVUC&amp;printsec=frontcover&amp;dq=Dale+Walker+Abstract+data+types">http://books.google.es/books?id=hJ6IOaiHVVUC&amp;printsec=frontcover&amp;dq=Dale+Walker+Abstract+data+types</a> Java ES con NetBeans + Documentación <a href="http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp">http://java.sun.com/javase/downloads/index.jsp</a> Java. Tutorial online <a href="http://java.sun.com/docs/books/tutorial/java/TOC.html">http://java.sun.com/docs/books/tutorial/java/TOC.html</a> Página oficial de Haskell <a href="http://haskell.org">http://haskell.org</a> Tutorial de Haskell <a href="http://www.haskell.org/tutorial/">http://www.haskell.org/tutorial/</a>	D. C. Heath and Company	978-0-669-40000-7	1996	