

Guía docente / *Course Syllabus*

2019-20

1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	ESTRUCTURAS DE DATOS
Códigos <i>Code</i>	701012
Facultad <i>Faculty</i>	Escuela Politécnica Superior
Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i>	Grado en Ingeniería Informática en Sistemas de Información
Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i>	Formación básica
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Informática
Departamento responsable <i>Department</i>	Deporte e Informática
Curso <i>Year</i>	2º
Semestre <i>Term</i>	1º
Créditos totales <i>Total credits</i>	6
Carácter <i>Type of course</i>	Básica
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Español
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	C1

Clases presenciales del modelo de docencia C1 para cada estudiante: 23 horas de enseñanzas básicas (EB), 22 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asíncrona), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Number of classroom teaching hours of C1 teaching model for each student: 23 hours of general teaching (background), 22 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+PjnpPDR7dRMBDJLYdAU3n8j	PÁGINA 1/7



2. Responsable de la Asignatura / *Course Coordinator*

Nombre <i>Name</i>	Federico Divina
Departamento <i>Department</i>	Deporte e Informática
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Lenguajes y Sistemas Informáticos
Categoría <i>Category</i>	Profesor Titular de Universidad
Número de despacho <i>Office number</i>	11.01.16
Teléfono <i>Phone</i>	954977592
Página web <i>Webpage</i>	https://www.upo.es/profesorado/fdiv
Correo electrónico <i>E-mail</i>	fdiv@upo.es

3. Ubicación en el plan formativo / *Academic Context*

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	La asignatura de Estructuras de Datos tiene el objetivo de enseñar a los alumnos las técnicas elementales para el desarrollo de algoritmos, su implementación en lenguaje estándar y la utilización de las estructuras de datos básicas. En particular se estudiarán los tipos abstractos de datos, las estructuras de datos lineales y las estructuras de datos jerárquicas.
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	Como objetivos generales en términos de resultados de aprendizaje, son los directamente derivados de la principal competencia a desarrollar: EB4 (adquirir conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería). Además, se espera que el estudiante potencie su pensamiento crítico, razonamiento abstracto, y capacidad para organizar las ideas y comunicarlas. Como objetivos concretos, se pretende que el alumno: 1. Conozca estructuras de datos complejas y esquemas algorítmicos básicos de utilización de las mismas. 2. Sea capaz de desarrollar estructuras de datos complejas y adaptarlas a la resolución de problemas concretos. 3. Desarrolle la metodología de programación iniciada en las asignaturas Programación Orientada a Objetos (POO).
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	No existe ningún requisito formal previo para cursar la Asignatura
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	Es muy recomendable que el alumno haya superado la asignatura Programación Orientada a Objetos (POO), impartida en el segundo semestre del primer curso.
Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i>	La asignatura de Estructuras de Datos es una asignatura de 6 créditos, que se imparte en el primer semestre del segundo curso y que pertenece al módulo de Formación Básica. Esta asignatura proporciona al alumno los conocimientos

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+PjnpPDR7dRMBDJLYdAU3n8j	PÁGINA 2/7



	<p>fundamentales de las estructuras de datos que se pueden utilizar en el desarrollo de aplicaciones software.</p> <p>Estos conocimientos representan una parte imprescindible en la formación de cualquier Graduado en Ingeniería Informática.</p> <p>Esta asignatura, junto con Fundamentos de Programación (FA) y Programación Orientada a Objetos (POO), conforman una completa formación en la creación de aplicaciones informáticas y dotará al alumno de conocimientos de programación necesarios tanto en las asignaturas del Módulo Programación de Computadores como en el mercado laboral.</p>
--	---

4. Competencias / Skills

<p>Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</p> <p><i>Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>CB2 - 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</p> <p>CB3 - 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</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
<p>Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</p> <p><i>General skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>G08 - 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.</p> <p>G09 - 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.</p>
<p>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</p> <p><i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>TI1 - Habilidad de expresión oral y escrita, en español y/o inglés.</p> <p>TI2 - Capacidad de síntesis y análisis.</p> <p>TP2 - Respeto en las relaciones interpersonales.</p> <p>TP4 - Pensamiento crítico.</p> <p>TP5 - Razonamiento abstracto.</p>
<p>Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura</p> <p><i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i></p>	<p>EB4 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.</p> <p>EC07 - Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.</p> <p>EC08 - Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.</p>
<p>Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título</p> <p><i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i></p>	<p>Conocimientos fundamentales de las estructuras de datos utilizables en un lenguaje de programación</p> <p>Resolución de problemas utilizando estructuras de datos, siguiendo una metodología con procesos sistemáticos que garanticen la consecución del objetivo.</p> <p>Disciplina en la programación, siguiendo planteamientos que</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+PjnpPDR7dRMBDJLYdAU3n8j	PÁGINA	3/7
				

desarrollen la capacidad analítica del alumno para enfrentarse a problemas reales

5. Contenidos de la Asignatura: temario / *Course Content: Topics*

TEMA 1	JAVA COLLECTION FRAMEWORK
1.1	Elementos del JCF
1.2	Listas
1.3	Conjuntos
1.4	Conjuntos Ordenados
TEMA 2	PILAS Y COLAS
2.1	Introducción
2.2	Diseño de Pilas
2.3	Implementación de Pilas
2.4	Diseño de Colas
2.5	Implementación de Colas
TEMA 3	ÁRBOLES
3.1	Introducción
3.2	Árboles Binarios
3.3	Árboles Genéricos
3.4	Árboles Binarios de Búsqueda
3.5	Árboles AVL
3.6	Otros tipos de Árboles
TEMA 4	GRAFOS
4.1	Introducción
4.2	Definiciones y Características de Grafos
4.3	Implementación de Grafos
4.4	Algoritmos sobre Grafos

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

Metodología general <i>Methodology</i>	<p>Los conceptos principales se explican y debaten en clase de Enseñanzas Básicas cuya documentación está disponible con suficiente antelación en la página Web de la asignatura. Además el estudiante dispone con antelación en la página Web de la asignatura de la documentación de las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo correspondiente que se llevar a cabo para una mejor comprensión de los conceptos desarrollados en la clase de Enseñanzas Básicas. En dicha documentación se introduce al alumno en la resolución de problemas mediante unos experimentos guiados, y se enumeran una serie de ejercicios y problemas que el alumno debe resolver en clase y en su casa. Esta actividad permite el trabajo en pequeños grupos de dos o tres alumnos, o de manera individual. Se realizan con grupos reducidos de alumnos, por lo que el seguimiento del profesor es cercano al trabajo realizado por el alumno, pudiendo comprobar la evolución del trabajo realizado por cada uno.</p> <p>En general, siempre se pretende la integración de los procedimientos y modalidades didácticas de la enseñanza</p>
---	--

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+PjnpPDR7dRMBDJLYdAU3n8j	PÁGINA 4/7



	<p>presencial con los de la enseñanza virtual.</p> <p>La asignatura dispone de una página Web de comunicación ágil y amigable que favorece los procesos de intercambio de información y la comunicación de experiencias.</p> <p>Además del espacio para colgar el material necesario para las clases (transparencias de teoría, boletines de prácticas, soluciones de los ejercicios, notas, etc.) y los anuncios de los distintos eventos que acontezcan, esta página dispone de espacios reservados para el foro de la asignatura. En el foro se debaten algunos temas que los alumnos desean y otros propuestos por los profesores. Se fomenta el uso de las tutorías a través del foro y correo electrónico y se fomenta la plataforma Blackboard disponible en nuestra Universidad.</p>
<p>Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i></p>	<p>Las Enseñanzas Básicas (EB), comúnmente llamadas clases teóricas, están dirigidas a todo el grupo y se imparten en forma de lección magistral, con los objetivos esenciales de transmitir conocimientos, ofrecer un enfoque crítico de la asignatura que lleve a los alumnos a reflexionar y descubrir las relaciones entre los diversos conceptos, y el formar una mentalidad crítica en la forma de afrontar los problemas y la existencia de un método. Aunque la lección magistral se trata principalmente de la exposición continua del profesor, los alumnos pueden tomar notas y tienen la oportunidad de preguntar. La resolución de problemas se llevará a cabo tanto en clases de teoría como en las de prácticas de laboratorios o Enseñanzas Prácticas de Desarrollo (EPD), pudiéndose trabajar tanto en pequeños grupos de trabajo como individualmente.</p>
<p>Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i></p>	<p>En las EPDs se exponen las ideas fundamentales desarrolladas de una manera básica, se introduce al alumno en la resolución de problemas mediante unos experimentos guiados, y se enumeran una serie de ejercicios y problemas que el alumno debe resolver. Aunque se potenciará principalmente el trabajo individual y autónomo, esta actividad permite también el trabajo en pequeños grupos de dos o tres alumnos.</p> <p>Todas estas actividades formativas estarán además complementadas con soporte a través de herramientas Web como la herramienta de Aula Virtual Black Board.</p>
<p>Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i></p>	No tiene

7. Criterios generales de evaluación / Assessment

<p>Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i></p>	<p>El 50% de la calificación procede de la evaluación continua. El 50% de la calificación procede del examen o prueba final.</p> <p>La evaluación de la asignatura se acogerá al modelo de evaluación continua y sólo será aplicable para la convocatoria de febrero (primera convocatoria de curso). Aquellos estudiantes que no superen la asignatura en dicha convocatoria, se podrán evaluar en la convocatoria de julio como se describe más adelante.</p> <p>La evaluación se basará principalmente en los conocimientos adquiridos tanto en clase de teoría como en las prácticas de laboratorios y se realizará según las siguientes indicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En las Enseñanzas Básicas se evaluará la participación en clase. - Las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo se evaluarán mediante pruebas en aulas de informática y/o una prueba escrita sobre algún
--	--

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+PjnpPDR7dRMBDJLYdAU3n8j	PÁGINA	5/7
				

	<p>problema propuesto en las clases prácticas.</p> <p>Para la realización de cualquier prueba evaluable no se permitirá el uso o consulta de documentación, salvo indicación expresa del profesor/a.</p> <p>La evaluación de las Enseñanzas Básicas se basará en una prueba escrita al final del semestre, donde se evaluarán los conocimientos adquiridos.</p> <p>La nota oscilará entre 0 y 10 puntos, y vendrá descrita por los porcentajes descritos a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enseñanzas Básicas: 50% • Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo: 50% <p>La calificación final se obtiene sumando las calificaciones de las Enseñanzas Básicas y de las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollos, siempre y cuando, en cada una de dichas partes se obtenga por lo menos 1 punto.</p> <p>Para la realización de cualquier prueba evaluable no se permitirá el uso o consulta de documentación, salvo indicación expresa del profesor/a.</p>
Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i>	<p>Para la convocatoria de recuperación, la asignatura se evaluará mediante dos pruebas escritas y/o en aulas de informática correspondientes a Enseñanzas Básicas y Enseñanzas Prácticas de Desarrollo respectivamente con un porcentaje de 50% cada prueba y que englobarán todos los contenidos de la asignatura. Las notas obtenidas en las pruebas evaluables durante la evaluación continua y la nota de EB se guardarán según la normativa vigente. Esta evaluación seguirá la estructura de pruebas de la convocatoria de curso.</p>
Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i>	<p>Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad.</p> <p>Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única.</p>
Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i>	<p>Durante la evaluación continua: En las Enseñanzas Básicas se evaluará la participación en clase.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): La prueba de EB será escrita y constará de varios problemas para la evaluar los conocimientos de los alumnos.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): La prueba de EB será escrita y supondrá un 50% de la calificación final. Se propondrán varios problemas para la evaluar los conocimientos de los alumnos.</p>
Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice assessment criteria</i>	<p>Durante la evaluación continua: Las Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo se evaluarán mediante pruebas en aulas de informática y/o una prueba escrita sobre algún problema propuesto en las clases prácticas.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Aquel alumno que no haya optado por la evaluación continua tendrá que sostener una prueba escrita y/o una prueba en aulas de informática.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): La prueba de EPD supondrá un 50% de la calificación final. Podrá ser una prueba escrita y/o en aulas de informática y constará de varios problemas escritos y/o a desarrollar en aulas de informática para la evaluar los conocimientos de los alumnos.</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/ . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.				
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+PjnpPDR7dRMBDJLYdAU3n8j	PÁGINA	6/7
				

<p> Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i> </p>	<p> Durante la evaluación continua: No tiene Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No tiene Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No tiene </p>
<p> Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i> </p>	<p> 1ª convocatoria: Para la superación de la asignatura se exige una calificación mínima de 1 en la parte de EPD y de 1 en la prueba de EB, y la suma de las calificaciones tendrá que ser como mínimo de 5. 2ª convocatoria: Para la superación de la asignatura se exige una calificación mínima de 5 en la prueba final. </p>
<p> Material permitido <i>Materials allowed</i> </p>	<p> Para la realización de cualquier prueba evaluable no se permitirá el uso o consulta de documentación, salvo indicación expresa del profesor/a. </p>
<p> Identificación en los exámenes <i>Identification during exams</i> </p>	<p> En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca. </p>
<p> Observaciones adicionales <i>Additional remarks</i> </p>	

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.

8. Bibliografía / Bibliography

<p>libro</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bruce Eckel (2002) “Thinking in Java, 3rd Edition”, <i>Prentice Hall</i> • Luis Joyanes Aguilar, Ignacio Zahonero Martínez (2002) “Programación en Java 2”, <i>McGraw -Hill</i> • John Lewis, Joseph Chase (2006) “Estructuras de Datos Con Java: diseño de estructuras y algoritmo”, <i>Pearson Educación</i> • Michael T. Goodrich and Roberto Tamassia (2005) “Data Structures and Algorithms in Java, 4th edition”, <i>John Wiley & Sons, Inc.</i>
--------------	---

<p>Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.</p>			
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	wBwzIy95+PjnpPDR7dRMBDJLYdAU3n8j	PÁGINA 7/7
			