



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000365 - Algoritmos y Estructura de Datos

PLAN DE ESTUDIOS

10ID - Doble Grado En Ingenieria Informatica Y En Ade

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000365 - Algoritmos y Estructura de Datos
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10ID - Doble Grado En Ingeniería Informatica Y En Ade
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Manuel Carro Liñares	3323	manuel.carro@upm.es	V - 15:00 - 21:00
Lars-ake Fredlund	2309	larsake.fredlund@upm.es	L - 10:00 - 13:00 J - 10:00 - 13:00
Tonghong Li	2312	tonghong.li@upm.es	L - 14:00 - 16:00 X - 12:00 - 14:00 J - 14:00 - 16:00

Julio Manuel Garcia Martin	2306	juliomanuel.garcia@upm.es	L - 11:00 - 13:00 X - 11:00 - 13:00 V - 11:00 - 13:00
Marina A. Alvarez Alonso	5208	marina.alvarez@upm.es	M - 10:00 - 13:00 J - 10:00 - 13:00
Guillermo Roman Diez (Coordinador/a)	2304	guillermo.roman@upm.es	L - 10:00 - 14:00 M - 10:00 - 12:00
Sergio Paraiso Medina	2306	sergio.paraiso@upm.es	L - 11:00 - 13:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Programación I
- Programación II

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Capacidad de modelar y resolver matemáticamente problemas reales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

10II-CE06 - Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.

10II-CE08 - Poseer destrezas fundamentales de la programación que permitan la implementación de los algoritmos y las estructuras de datos en el software.

10II-CE09 - Poseer las destrezas que se requieren para diseñar e implementar unidades estructurales mayores que utilizan los algoritmos y las estructuras de datos, así como las interfaces por las que se comunican estas unidades.

10II-CE38 - Capacidad para formular una solución informática aceptable a un problema de forma efectiva en términos del coste y del tiempo.

10II-CG01/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

10II-CG02/CE45 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.

10II-CG03/04 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.

10II-CG05 - Capacidad de gestión de la información.

10II-CG06 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

10II-CG19 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA52 - Resolver problemas algorítmicos no triviales.

RA54 - Razonar sobre la terminación.

RA55 - Usar y definir estructuras de datos eficientes y adecuadas a cada problema.

RA53 - Razonar sobre la complejidad algorítmica.

RA47 - Programar aplicaciones mediante librerías existentes de TADs, iteradores, etc.,.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Algoritmos y Estructuras de datos utilizando Java como lenguaje de programación.

5.2. Temario de la asignatura

1. Abstracción de Datos
 - 1.1. Características del lenguaje Java para la abstracción de datos
 - 1.2. Introducción a la abstracción de datos
2. Complejidad de algoritmos
3. Comparación, comparadores y ordenación
4. Listas de posiciones y sus algoritmos
5. Iteradores
6. Recursividad
7. Árboles generales y árboles binarios
8. Colas con Prioridad y montículos (heaps)
9. Maps: Funciones finitas y tablas de dispersión
10. Grafos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Características de Java para la abstracción de datos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Características de Java para la abstracción de datos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Introducción a la abstracción de datos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Comparación, comparadores y ordenación Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Complejidad de algoritmos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega Individual 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00 Entrega Individual 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
3	Listas de posiciones y sus algoritmos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Listas de posiciones y sus algoritmos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Iteradores Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega Individual 3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
5	Iteradores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Recursividad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Recursividad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega Individual 4 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00

7	Recursividad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Árboles Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Repaso examen Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Examen de teoría 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30
11	Colas con prioridad y montículos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega Individual 5 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
12	Maps: funciones finitas y tablas de dispersión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 6 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 7 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega Individual 6 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 01:00
15	Repaso y preguntas Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Laboratorios de Evaluación Continua ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 00:00
16				
17				Examen de teoría 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:30 Examen Práctico EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30 Examen Teoría 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 01:30

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Entrega Individual 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.13%	/ 10	10II-CG19 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CG03/04 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38 10II-CG02/CE45 10II-CG05
2	Entrega Individual 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.13%	/ 10	10II-CG02/CE45 10II-CG05 10II-CG19 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CG03/04 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38
4	Entrega Individual 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.13%	/ 10	10II-CG02/CE45 10II-CG05 10II-CG19 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CG03/04 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38
6	Entrega Individual 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.13%	/ 10	10II-CG02/CE45 10II-CG05 10II-CG19 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CG03/04 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09

							10II-CE38
10	Examen de teoría 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	27.5%	/ 10	10II-CG05 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38 10II-CG02/CE45
11	Entrega Individual 5	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.13%	/ 10	10II-CG02/CE45 10II-CG05 10II-CG19 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CG03/04 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38
14	Entrega Individual 6	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.13%	/ 10	10II-CG02/CE45 10II-CG05 10II-CG19 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CG03/04 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38
15	Laboratorios de Evaluación Continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	38.5%	/ 10	10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CG05 10II-CG19 10II-CG03/04 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38
17	Examen de teoría 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	27.5%	/ 10	10II-CG02/CE45 10II-CG05 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen de teoría 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	27.5%	/ 10	10II-CG02/CE45 10II-CG05 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38
17	Examen Práctico	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	45%	4 / 10	10II-CG05 10II-CG19 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CG03/04 10II-CE06 10II-CE09 10II-CE38
17	Examen Teoría 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	27.5%	/ 10	10II-CG02/CE45 10II-CG05 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Teoría 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	27.5%	/ 10	10II-CG02/CE45 10II-CG05 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38

Examen de Teoría 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	27.5%	/ 10	10II-CG02/CE45 10II-CG05 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38
Examen Práctico	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	45%	4 / 10	10II-CG02/CE45 10II-CG05 10II-CG19 10II-CG06 10II-CG01/21 10II-CG03/04 10II-CE06 10II-CE08 10II-CE09 10II-CE38

7.2. Criterios de evaluación

Sistema de evaluación continua

Teoría:

Se realizarán 2 exámenes de teoría que se evaluarán en una escala de 0 a 10. La nota de teoría (NT) se calcula mediante la fórmula $NT = 0.50 \cdot NT1 + 0.50 \cdot NT2$, siendo NT1, NT2 las notas del primer y segundo examen respectivamente. Para superar la parte de teoría $NT \geq 4.5$, en caso contrario la calificación será suspenso en dicha parte. Los exámenes se realizarán en general en el horario de Actividades de Evaluación del semestre, aunque podrá recurrirse a otros horarios, como por ejemplo, al horario de actividades extraordinarias. La fecha y hora de los exámenes se notificará a principio de curso. En la fecha del segundo examen existirá la posibilidad, previa solicitud, de presentarse a mejorar la nota obtenida en el primer examen. La nota obtenida en cada uno de los exámenes de teoría se guardará hasta la convocatoria de Julio.

Prácticas:

La parte práctica de la asignatura se compone de:

- 7 ejercicios de laboratorio, de entrega no obligatoria y cuyo objetivo es garantizar el seguimiento de la asignatura. Se realizarán en las Aulas Informáticas en el horario establecido en grupos de 2 alumnos.
- 6 ejercicios individuales, de entrega no obligatoria y que se realizarán de forma individual.

Para poder ser calificados, los ejercicios deben superar las pruebas del sistema de entregas. De no superarlas, el ejercicio se calificará como "no aceptado". Cada ejercicio aceptado se evalúa en una escala de 0 a 10. Para optar a la máxima nota, los ejercicios deben haber sido aceptados por el sistema de entrega antes de la fecha y hora límite, la cual se publicará en la "Guía de Laboratorio" correspondiente. Los ejercicios aceptados con posterioridad tendrán una reducción en su nota del 20% por cada 24 horas posteriores a la fecha y hora límite. Llegado al 100% de penalización se puede seguir entregando el ejercicio pero la nota máxima del mismo será 0.

La nota de prácticas NP se calculará mediante la siguiente fórmula: $NP = 0.85 \cdot NEL + 0.15 \cdot NEI$, donde NEL es la media de las notas obtenidas en los 7 ejercicios de laboratorio, y NEI es la media de las notas obtenidas en los 6 ejercicios individuales. Para superar la parte de prácticas NP tiene que ser al menos 4.

Calificación:

La nota de la asignatura para la convocatoria se calcula usando la siguiente fórmula:

Nota Final = $0.55 \cdot NT + 0.45 \cdot NP$ donde NT es la nota de la parte de teoría, NP es la nota de la parte de prácticas.

Los alumnos que no hayan superado la asignatura pero hayan superado alguna de las partes de la asignatura (teoría o prácticas) en convocatorias anteriores no están obligados a repetir la parte superada. Los alumnos con la nota de teoría guardada de convocatorias anteriores pueden realizar los exámenes de teoría en siguientes convocatorias, pero perderán la nota guardada. Los alumnos con notas de laboratorio guardadas pueden realizar los laboratorios en siguientes convocatorias, pero perderán la nota guardada. El alumno habrá superado la asignatura en la convocatoria ordinaria si la Nota Final es al menos 5. En caso contrario la calificación para la

convocatoria ordinaria será "suspense". En caso de que no se entregue ningún examen de teoría y ningún ejercicio de laboratorio durante el semestre la calificación de la asignatura para la convocatoria ordinaria será "no presentado".

En caso de verificarse plagio, tanto en los exámenes de teoría como en las entregas de laboratorio, a los alumnos involucrados, copiator(es) y copiado(s) anuentes, se les aplicará la normativa vigente sobre copias recogida en la normativa de exámenes publicada en la página web de la UPM. En caso de que los alumnos hayan copiado sin el consentimiento de los alumnos plagiados (apropiación indebida, hurto, robo,...) o son reincidentes, se podrá solicitar la apertura del correspondiente expediente académico.

Sistema de evaluación mediante prueba final

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante prueba final deberá comunicarlo mediante escrito firmado al coordinador de la asignatura según el procedimiento descrito en <http://www.fi.upm.es/?pagina=1147> en los primeros 15 días del curso académico.

En esta modalidad se evaluará a los alumnos mediante dos exámenes de teoría que abarcarán todo el temario de la asignatura y que se realizarán en la misma fecha que el segundo examen de teoría de la evaluación continua (en el período de actividades de evaluación establecido para el semestre). La nota de teoría (NT) se calcula mediante la fórmula $NT = 0.50 * NT1 + 0.50 * NT2$, siendo NT1, NT2 las notas del primer y segundo examen respectivamente. Para superar la parte de teoría $NT \geq 4.5$, en caso contrario la calificación será suspenso en dicha parte.

Asimismo deberán realizar un ejercicio de laboratorio en el Aula Informática de temática similar a los propuestos en el semestre. El ejercicio debe ser aceptado por el sistema de entrega antes de la fecha y hora límite establecida. En caso de presentarse al ejercicio de laboratorio teniendo una nota de laboratorio guardada de una convocatoria anterior, perderán dicha nota. Para superar dicha parte, la nota del ejercicio práctico debe ser ≥ 4 .

Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado alguna de las partes de la asignatura en la convocatoria ordinaria, independientemente del semestre del año académico cursado y del sistema de evaluación elegido para dicha convocatoria ordinaria, tienen la posibilidad de concurrir a la convocatoria extraordinaria del mes de julio. En esta convocatoria se evalúa la asignatura completa.

En la convocatoria extraordinaria se realizarán dos exámenes de teoría de la misma temática que los realizados en la convocatoria ordinaria. Como se guardan las notas obtenidas NT1 y NT2, cada alumno decidirá a qué examen o exámenes se presenta. Al igual que en la nota de teoría de la convocatoria ordinaria, la nota de teoría NT se calcula mediante la fórmula $NT = 0.50 \cdot NT1 + 0.50 \cdot NT2$, siendo NT1, NT2 las notas del primer y segundo examen respectivamente. Para superar la parte de teoría $NT \geq 4.5$, en caso contrario, la calificación será suspenso en dicha parte.

Aquellos alumnos que no hayan superado la parte práctica pueden realizar un ejercicio de laboratorio en el Aula Informática de temática similar a los propuestos en el semestre. En caso de presentarse al ejercicio de laboratorio teniendo una nota de laboratorio guardada de una convocatoria anterior, perderán dicha nota. El ejercicio debe ser aceptado por el sistema de entrega antes de la fecha y hora límite establecida. Para superar dicha parte, la nota del ejercicio práctico $NP \geq 4$, en caso contrario, la calificación será suspenso en dicha parte.

La nota de la asignatura para la convocatoria extraordinaria se calcula usando la siguiente fórmula:

$Nota\ Final = 0.55 \cdot NT + 0.45 \cdot NP$ donde NT es la nota de teoría y NP es la nota del ejercicio de laboratorio.

El alumno habrá superado la asignatura en la convocatoria extraordinaria si la Nota Final es al menos 5. En caso contrario la calificación para la convocatoria extraordinaria será "suspenso". La nota de la parte de teoría superada o la obtenida en laboratorio se guardarán para siguientes convocatorias. Excepcionalmente, en caso de que no se entregue el examen de teoría ni el ejercicio de laboratorio, la calificación de la asignatura para la convocatoria extraordinaria será "no presentado".

En caso de verificarse plagio, tanto en los exámenes de teoría como en las entregas de laboratorio, a los alumnos involucrados, copiator(es) y copiado(s) anuentes, se les aplicará la normativa vigente sobre copias recogida en la normativa de exámenes publicada en la página web de la UPM. En caso de que los alumnos hayan copiado sin el consentimiento de los alumnos plagiados (apropiación indebida, hurto, robo,...) o son reincidentes, se podrá solicitar la apertura del correspondiente expediente académico.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aulas docentes con proyector y pizarra. Aulas informáticas con proyector, pizarra y ordenadores para los alumnos. Compiladores y JDK de Java, entorno de desarrollo integrado (IDE) Eclipse.	Equipamiento	
Aula Virtual	Recursos web	Todo el material didáctico de la asignatura (apuntes, bibliografía, código, etc) está disponible en el Aula Virtual.