ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615001008 - Algoritmos Y Estructuras De Datos

PLAN DE ESTUDIOS

61CD - Grado En Ciencia De Datos E Inteligencia Artificial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo 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....3
6. Cronograma....5
7. Actividades y criterios de evaluación....8
8. Recursos didácticos....15
9. Otra información....16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615001008 - Algoritmos y Estructuras de Datos
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61CD - Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria De Sistemas Informaticos
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Juan Alberto De Frutos Velasco (Coordinador/a)	D-1223	juanalberto.defrutos@upm.es	Sin horario.
Miguel Angel Diaz Martinez	D-1208	m.diaz@upm.es	Sin horario.

* 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

- Fundamentos De La ProgramaciÓn

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Abstracciones funcionales (funciones y procedimientos) y módulos.

- Tipos estructurados predefinidos: Tuplas. Rangos. Listas (como arrays). Matrices. Redireccionamiento de E/S.

- Resolución de problemas en Programación Imperativa.

- Introducción a la Programación Orientada a Objetos. Tipos abstractos de datos. Clases y objetos.

- Elementos básicos del lenguaje Python: Tipos elementales predefinidos y sus operadores. Variables. Asignación. Expresiones. Entrada/Salida por consola de datos simples. Librerías estándar. Estructuras de control.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

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

CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CE02 - Capacidad de diseñar, implementar y evaluar soluciones algorítmicas eficientes para problemas computacionales de ciencia de datos e inteligencia artificial de acuerdo con los requisitos establecidos.

CG01 - Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinares y complejos, negociando y resolviendo conflictos, diseñando soluciones eficientes, fiables, robustas y responsables.

CG02 - Capacidad para organizar y planificar tareas y proyectos, identificando objetivos, prioridades, plazos, recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.

CG04 - Capacidad para innovar y encontrar soluciones creativas en situaciones complejas o de incertidumbre en el ámbito de la ingeniería.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA17 - Programar aplicaciones mediante librerías existentes y utilizando IDE

RA18 - Documentar código, funciones, procedimientos, módulos y bibliotecas, tanto de manera pública (hacia el cliente) como privada (para el desarrollador)

RA14 - Usar y definir estructuras de datos eficientes y adecuadas a cada problema, usando librerías existentes cuando proceda.

RA16 - Usar y definir algoritmos y estructuras de datos adecuados a cada problema

RA15 - Resolver problemas algorítmicos no triviales.

RA13 - Razonar sobre complejidad algorítmica y terminación.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura proporciona una visión más fundamentada y avanzada de la programación, utilizando como lenguaje vehicular Python, mejorando la capacidad del estudiante en el análisis del coste de los algoritmos, en el desarrollo de algoritmos más complejos y ampliando el catálogo de tipos de datos que puede utilizar en distintos ámbitos de aplicación.

5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos de programación orientados a la abstracción de datos
2. Análisis de complejidad
   2.1. Eficiencia algorítmica
   2.2. Complejidad temporal y espacial de algoritmos
   2.3. Notaciones Big-O, Little-o y Big-omega
3. Tipos abstractos de datos lineales
   3.1. TADs Pila, Cola y Lista
   3.2. Cadenas enlazadas de nodos
   3.3. Iteradores
4. Recursividad
   4.1. Definición
   4.2. Limitaciones
5. Árboles
   5.1. Árboles generales
   5.2. Árboles binarios
   5.3. Árboles AVL
   5.4. Algoritmos de recorrido de árboles
6. Tablas
   6.1. Definición
   6.2. Función de dispersión (hashing)
7. Grafos
   7.1. Concepto de grafo
   7.2. Grafo dirigido
   7.3. Algoritmos de recorrido de grafos
8. Técnicas Avanzadas de Análisis y Diseño de Algoritmos
   8.1. Algoritmos Voraces
   8.2. Algoritmos de Retroceso (Backtracking)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	**Fundamentos de programación orientados a la abstracción de datos** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Fundamentos de programación orientados a la abstracción de datos** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
2	**Fundamentos de programación orientados a la abstracción de datos** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Fundamentos de programación orientados a la abstracción de datos** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
3	**TADs lineales** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Análisis de complejidad** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
4		**TADs lineales** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas **TADs lineales** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
5	**TADs lineales** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**TADs lineales** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
6	**TADs lineales** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**TADs lineales** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
7	**Recursividad** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **TADs lineales** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00 **Práctica 1 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** ET: Técnica del tipo Prueba Telemática

				Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00 **Tutoría en grupo del ejercicio entregable** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
8	**Recursividad** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Recursividad** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
9	**Árboles** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Recursividad** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00 **Examen 1 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
10	**Árboles** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Árboles** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
11	**Árboles** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Árboles** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
12	**Tablas** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Tablas** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		**Práctica 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00 **Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
	Grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Grafos** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00 **Práctica 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18**

13				ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00 **Tutoría en grupo del ejercicio entregable** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
14	**Grafos** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Grafos** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00 **Práctica 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 04:00
15	**Técnicas Avanzadas de Análisis y Diseño de Algoritmos** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Técnicas Avanzadas de Análisis y Diseño de Algoritmos** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		**Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
16				**Examen 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30 **Examen para prueba final RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
17				

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
1	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
2	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
3	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
4	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
5	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
6	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05

7	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
7	Práctica 1 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	15%	0 / 10	CG01 CB01 CB02 CB05 CE02 CG04
7	Tutoría en grupo del ejercicio entregable	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:00	%	/ 10	
8	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
9	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
9	Examen 1 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	0 / 10	CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
10	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
11	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
12	Práctica 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	5%	0 / 10	CG04 CG01 CB01 CB02 CG02 CE02

12	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
13	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
13	Práctica 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	5%	0 / 10	CG02 CE02 CG04 CG01 CB01 CB02
13	Tutoría en grupo del ejercicio entregable	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	%	/ 10	
14	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.66%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
14	Práctica 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	5%	0 / 10	CG02 CE02 CG04 CG01 CB01 CB02
15	Nota de Participación en Clase RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.76%	/ 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
16	Examen 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	30%	0 / 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Práctica 1 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	15%	0 / 10	CG01 CB01 CB02 CB05 CE02 CG04
12	Práctica 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	5%	0 / 10	CG04 CG01 CB01 CB02 CG02 CE02
13	Práctica 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	5%	0 / 10	CG02 CE02 CG04 CG01 CB01 CB02
14	Práctica 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	04:00	5%	0 / 10	CG02 CE02 CG04 CG01 CB01 CB02
16	Examen para prueba final RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	4 / 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	4 / 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05

Práctica1 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	15%	0 / 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05
Práctica 2 RA13, RA14, RA15, RA16, RA17 y RA18	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	15%	0 / 10	CG02 CE02 CG04 CB01 CB02 CB05

7.2. Criterios de evaluación

Con el fin de superar esta asignatura, el alumno debe seguir un sistema de evaluación distribuida o progresiva. Si el alumno suspende la asignatura siguiendo este sistema, dentro todavía de la convocatoria ordinaria, dispondrá del sistema de evaluación mediante prueba global con el que podrá recuperar todas las partes de la asignatura que haya suspendido. Si el alumno tampoco consigue aprobar la asignatura con este segundo sistema, dispondrá de la convocatoria extraordinaria.

Normas sobre copias

Se aplicará la normativa vigente sobre copias en la UPM recogida en la normativa de exámenes publicada en la página web de la UPM.

A continuación, se explican los criterios de evaluación de cada itinerario y los de la convocatoria extraordinaria:

1. Convocatoria ordinaria

1.1 Sistema de evaluación progresiva

El alumno tendrá que realizar actividades evaluables de los siguientes tres tipos:

- Examen: determinará la nota de teoría (NT) de la asignatura. La NT se calculará a partir de las notas de los dos exámenes (NT1 y NT2) de la siguiente forma: NT = (NT1 + NT2)/2
- Práctica: será un ejercicio que se realizará individualmente o en grupo. Se entregarán por los medios telemáticos que se especifiquen en foro de la asignatura. Durante el curso, se realizarán dos ejercicios de este tipo (NP1 y NP2).
- Participación del Alumno en Clase: nota (NPA) que se otorga al alumno por su participación en las distintas actividades que proponga el profesor durante el desarrollo de las clases.

En la tabla de actividades evaluables se puede encontrar una estimación aproximada del momento en el que se realizará cada actividad y el peso que tendrá en la nota final de la asignatura.

La fórmula para calcular la nota final de la asignatura (NF) es la siguiente:

NF = 0.60NT + 0.15NP1 + 0.15NP2 + 0.10NPA, si NT>=4 y (NP1 + NP2)/2 >= 5

NF = MIN(4, 0.60NT + 0.15NP1 + 0.15NP2 + 0.10NPA), e.o.c.

Si un alumno suspende la asignatura siguiendo este sistema de evaluación, las calificaciones obtenidas en NPA, NT1, NT2, NP1 y NP2 aprobadas (nota >=5) se guardarán para la prueba de evaluación global.

1.2. Sistema de evaluación mediante prueba global

En este sistema el alumno tendrá la oportunidad de aprobar las siguientes actividades de evaluación suspensas en el sistema de evaluación progresiva:

a) Si suspendió el primer examen de teoría (NT1), tendrá que realizar un examen el día que se indique en el calendario de exámenes de junio

b) Si suspendió una práctica (NP1 y/o NP2), la podrá entregar en el plazo que se indique en el foro de la asignatura.

Como el segundo examen de teoría (NT2) se realizará el mismo día que el examen de la prueba global, no será posible recuperarlo en el sistema de evalluación mediante prueba global.

La nota final de la asignatura se calculará de la siguiente forma:

NF = MAX(0.70NT + 0.15P1 + 0.15NP2, 0,60NT + 0,15NP1 + 0,15NP2 + 0,10NPA) si NT>=4 y (NP1 + NP2)/2 >=5

NF = MIN(4, 0.60NT + 0.15NP1 + 0.15NP2 + 0.10NPA), e.o.c.

Como consecuencia de esta fórmula, el peso de la NPA se integrará con el de la NT, si eso favorece al alumno. Por tanto, los exámenes de teoría permitirán recuperar la NPA suspensa en la prueba global.

Si un alumno suspende la asignatura siguiendo este sistema de evaluación, las calificaciones obtenidas en NT, NP y NP2 aprobadas (nota >= 5) se guardarán para la convocatoria extraordinaria. Cabe entonces aclarar, que las notas de los dos exámenes de teoría no se guardarán por separado para la convocatoria extraordinaria, sino como un todo. Por tanto, aunque un alumno apruebe uno de los dos exámenes, podría suceder que suspenda la teoría en la convocatoria ordinaria y se tenga que presentar al examen final de la convocatoria extraordinaria, que cubre toda la teoría de la asignatura.

3. Convocatoria Extraordinaria

En esta convocatoria, el alumno tendrá que realizar las siguientes actividades evaluables salvo que esté exento de alguna de ellas porque la haya aprobado en la convocatoria ordinaria:

- Examen Final: determinará la nota de teoría (NT) de la asignatura.
- Práctica: será un ejercicio que se realizará de forma individual o en grupo. Se entregarán por los medios telemáticos que se especifiquen en foro de la asignatura. Si el alumno no ha conseguido aprobar alguna de las dos prácticas (NP1 y NP2) que se propongan para la convocatoria ordinaria, tendrá la oportunidad de entregarlo en esta convocatoria.

La fórmula para calcular la nota final (NF) de esta convocatoria será la siguiente:

NF = 0.70NT + 0.15NP1 + 0.15NP2, si NT>=4 y NEE2>=5

NF = MIN(4, 0.70NT + 0.15NP1 + 0.15NP2), e.o.c.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aula Virtual (Moodle)	Recursos web	Durante el curso estarán disponibles las transparencias, ejemplos, ejercicios, etc que se utilicen en clase. Además, se utilizarán los foros como medio de comunicación con los alumnos.
Data Structures and Algorithms in Python. Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia, Michael H. Goldwasser. Ed Wiley.	Bibliografía	Libro de consulta.
Data Structures and Algorithms with Python (Undergraduate Topics in Computer Science). Kent D. LeeSteve Hubbard. Ed Springer	Bibliografía	Libro de consulta
Introduction To Algorithms. Cormen, T. H., Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., Stein, C., Books24x7, I., MIT Press, Massachusetts Institute of Technology, & McGraw-Hill Publishing Company. (2001). Amsterdam University Press	Bibliografía	Libro de consulta
Algorithms and Data Structures. Mehlhorn, K., & Sanders, P. (2008). Springer Publishing	Bibliografía	Libro de consulta
Data Structures and Algorithms. Alfred V. Aho, Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, JOHN E AUTOR HOPCROFT, Ullman D. Jeffrey. (1983). Ed Addison-Wesley	Bibliografía	Libro de consulta avanzada

https://docs.python.org/3/	Recursos web	Documentos de referencia del lenguaje Python

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura