



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

105000157 - Algoritmos Y Estructura De Datos

PLAN DE ESTUDIOS

10ML - Grado En Matematicas E Informática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	6
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	105000157 - Algoritmos y Estructura de Datos
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10ML - Grado en Matematicas e Informática
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
Curso académico	2023-24

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 Concertar cita por correo electrónico
Lars-ake Fredlund	2309	larsake.fredlund@upm.es	L - 10:00 - 13:00 J - 10:00 - 13:00 Concertar cita por correo electrónico

Tonghong Li	2312	tonghong.li@upm.es	L - 14:00 - 16:00 X - 12:00 - 14:00 J - 14:00 - 16:00 Concertar cita por correo electrónico
Julio Manuel Garcia Martin	2306	juliomanuel.garcia@upm.es	M - 16:00 - 18:00 X - 12:00 - 14:00 V - 12:00 - 14:00 Concertar cita por correo electrónico
Marina A. Alvarez Alonso	5208	marina.alvarez@upm.es	X - 15:00 - 17:00 V - 10:00 - 14:00 Concertar cita por correo electrónico
Guillermo Roman Diez (Coordinador/a)	2304	guillermo.roman@upm.es	L - 12:00 - 15:00 X - 12:00 - 15:00 Concertar cita por correo electrónico

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

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
David Balbás	david.balbas@imdea.org	IMDEA Software

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Programacion I
- Programacion 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

CE07 - Conocer los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.

CE09 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.

CE11 - Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.

CE13 - Poseer destrezas fundamentales de la programación que permitan la implementación de los algoritmos y las estructuras de datos en el software.

CE14 - 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.

CE43 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

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

CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

CG08 - Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.

CG10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA60 - Programar aplicaciones mediante librerías existentes de TADs.

RA61 - Resolver problemas algorítmicos no triviales.

RA62 - Razonar sobre la terminación de un programa

RA64 - Usar y definir estructuras de datos eficientes y adecuadas a cada problema.

RA59 - Destrezas y criterios para el diseño y desarrollo de software

RA63 - Razonar sobre la complejidad algorítmica.

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
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 en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Abstracción de datos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Comparación, comparadores y ordenación Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Complejidad de algoritmos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega Individual 1 (NO RECUPERABLE) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00 Entrega Individual 2 (NO RECUPERABLE) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial 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		Laboratorio 1 (NO RECUPERABLE) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
4	Listas de posiciones y sus algoritmos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorios 2 (NO RECUPERABLE) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
5	Iteradores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Iteradores Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Maps: funciones finitas y tablas de dispersión Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega Individual 3 (NO RECUPERABLE) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00 Entrega Individual 4 (NO RECUPERABLE) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
6	Maps: funciones finitas y tablas de dispersión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Recursividad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

7	Recursividad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 3 (NO RECUPERABLE) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
8	Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega Individual 5 (NO RECUPERABLE) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
9	Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Repaso examen Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen Teoría 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:30
11	Colas con prioridad y montículos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 4 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorios 4 (NO RECUPERABLE) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
12	Grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 5 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorios 5 (NO RECUPERABLE) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
13	Grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 6 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio 6 (NO RECUPERABLE) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
14	Repaso examen Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega Individual 6 (NO RECUPERABLE) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
15	Repaso examen Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Laboratorio 7 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Laboratorio7 (NO RECUPERABLE) ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
16				
17				Examen de teoría 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:30

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Entrega Individual 1 (NO RECUPERABLE)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.1%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG10 CE09 CE11 CE13 CE43
2	Entrega Individual 2 (NO RECUPERABLE)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.2%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG10 CE09 CE11 CE13 CE43
3	Laboratorio 1 (NO RECUPERABLE)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	5.49%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG08 CG10 CE07 CE09 CE11 CE13 CE14 CE43
4	Laboratorios 2 (NO RECUPERABLE)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	5.46%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG10 CE09 CE11 CE13 CE43

5	Entrega Individual 3 (NO RECUPERABLE)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.12%	/ 10	CG03 CG05 CG10 CE09 CE11 CE13 CE43
5	Entrega Individual 4 (NO RECUPERABLE)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.11%	/ 10	CG03 CG05 CG10 CE09 CE11 CE13 CE43
7	Laboratorio 3 (NO RECUPERABLE)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	5.46%	/ 10	CG03 CG05 CG08 CG10 CE07 CE09 CE11 CE13 CE14 CE43
8	Entrega Individual 5 (NO RECUPERABLE)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.11%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG10 CE09 CE11 CE13 CE43
10	Examen Teoría 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	27.5%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG10 CE07 CE09 CE13 CE14
11	Laboratorios 4 (NO RECUPERABLE)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	5.46%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG08 CG10 CE07 CE09 CE11 CE13 CE14 CE43

12	Laboratorios 5 (NO RECUPERABLE)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	5.46%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG08 CG10 CE07 CE09 CE11 CE13 CE14 CE43
13	Laboratorio 6 (NO RECUPERABLE)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	5.46%	/ 10	CG03 CG05 CG08 CG10 CE07 CE09 CE11 CE13 CE14 CE43
14	Entrega Individual 6 (NO RECUPERABLE)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	01:00	1.11%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG10 CE09 CE11 CE13 CE43
15	Laboratorio7 (NO RECUPERABLE)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:00	5.46%	/ 10	CG03 CG05 CG08 CG10 CE07 CE09 CE11 CE13 CE14 CE43
17	Examen de teoría 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	27.5%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG10 CE07 CE09 CE13 CE14

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Examen Teoría 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	27.5%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG10 CE07 CE09 CE13 CE14
17	Examen de teoría 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	27.5%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG10 CE07 CE09 CE13 CE14

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	CG01 CG03 CG05 CG10 CE07 CE09 CE13 CE14
Examen de Teoría 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	27.5%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG10 CE07 CE09 CE13 CE14

Entrega individual repesca	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	%	/ 10	CG01 CG03 CG05 CG10 CE07 CE09 CE11 CE13 CE14 CE43
----------------------------	---	------------	-------	---	------	--

7.2. Criterios de evaluación

Sistema de evaluación progresiva:

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 se debe cumplir que $NT \geq 4.5$, en caso contrario la calificación será suspenso en dicha parte. Asimismo, la nota mínima en cada uno de los exámenes NT1 y NT2 será de 3 puntos, en caso contrario la calificación será de suspenso. Los exámenes se realizarán en la fecha establecida en el calendario oficial de la Escuela. La nota obtenida en cada uno de los exámenes parciales de teoría (NT1 y NT2) se guardará hasta la convocatoria de Julio.

Prácticas:

La parte práctica de la asignatura se compone de:

- 6 ejercicios individuales, de entrega no obligatoria, que se realizarán de forma individual.
- 7 ejercicios de laboratorio realizados en parejas, de entrega no obligatoria, y cuyo objetivo es garantizar el seguimiento de la asignatura.

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 hasta un límite de 72 horas, en cuyo caso la penalización será del 100% y la nota 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 4.5.**

Todas las actividades de la parte práctica de la asignatura serán NO RECUPERABLES por los siguientes motivos: (1) el alto número de entregas, 13, que hace un alumno para superar la parte práctica mediante evaluación progresiva; (2) la influencia de la fecha de entrega en la calificación durante el periodo de evaluación progresiva; y (3) la información de la corrección con la que contaría un estudiante que entregara los mismos ejercicios en la convocatoria de Julio.

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.

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 "suspenso". 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".

Prueba de evaluación global:

En esta prueba se evaluará a los alumnos mediante dos exámenes de teoría que abarcarán todo el temario de la asignatura y que se realizarán en el período de actividades de evaluación establecido para el semestre. 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. Asimismo, la nota mínima en cada uno de los exámenes NT1 y NT2 será de 3 puntos, en caso contrario la calificación será de suspenso.

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

Nota Final = $0.55 * NT + 0.45 * NP$ donde NT es la nota de teoría y NP es la nota de prácticas obtenida en la evaluación progresiva.

El alumno habrá superado la asignatura si la Nota Final es al menos 5.

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 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 $NT = 0.50 * NT1 + 0.50 * NT2$, 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, la nota mínima en cada uno de los exámenes NT1 y NT2 será de 3 puntos, en caso contrario la calificación será de suspenso.

Aquellos alumnos que no hayan superado la parte práctica podrán presentar un ejercicio de laboratorio de temática similar a los propuestos en el semestre que sumará hasta 1 punto (NEJ) con respecto a la nota obtenida en las prácticas en el período docente de la asignatura. El ejercicio debe ser aceptado por el sistema de entrega antes de la fecha y hora límite establecida. La nota de prácticas NPJ se computará mediante la siguiente fórmula: $NPJ = NPE + NEJ$, donde NPE será la nota de prácticas obtenida en la evaluación progresiva y NEJ es la nota obtenida ejercicio práctico entregado en la convocatoria de julio (entre 0 y 1 punto). Para aprobar la asignatura se tiene que cumplir que $NPJ \geq 4$, 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 = $0.55 * NT + 0.45 * NPJ$ donde NT es la nota de teoría y NPJ es la nota de prácticas obtenida en la convocatoria extraordinaria.

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".

Bloques liberados:

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 en cursos posteriores. Para ello se definen dos bloques liberados en la asignatura:

Bloque de prácticas, en el que se guardará la nota de prácticas para cursos posteriores siempre que ésta haya superado la nota mínima de 4.

Bloque de teoría, en el que se guardará la nota de teoría para cursos posteriores, siempre que ésta haya superado la nota mínima de 4.5.

Casos de copia/plagio:

En caso de verificarse un comportamiento no ético o fraudulento en alguna de las actividades, se aplicará la Ley 3/2022, de 24 de febrero, de convivencia universitaria, cuyo artículo 12 califica el fraude como falta grave y su artículo 14 indica que supondrá la pérdida de la convocatoria. Asimismo, para los casos de plagio también será de aplicación el artículo 13 de la "NORMATIVA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LAS TITULACIONES OFICIALES DE GRADO Y MÁSTER UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID" de 26 de Mayo de 2002.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aula Virtual	Recursos web	Todo el material didáctico de la asignatura (apuntes, bibliografía, código, etc) está disponible en el Aula Virtual.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura