

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Programación con Estructuras Lineales
Titulación	Grado en Ingeniería Informática
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Segundo
ECTS	6
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial/Online
Semestre	Primero
Curso académico	2022-2023
Docente coordinador	Daniel Gómez Vergel

2. PRESENTACIÓN

El presente curso cubre una serie de capítulos básicos de las Ciencias de la Computación y la Programación, incluyendo la implementación de estructuras dinámicas de datos, el estudio de algoritmos (mostrando especial atención a su eficiencia) y el empleo de la recursividad. Su principal objetivo es el de proporcionar al estudiante una introducción sólida a estos campos, facilitando su posterior desarrollo académico y profesional, así como el de mejorar sus técnicas de resolución de problemas prácticos y manejo de datos.

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB1: 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.
- 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.

- 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.
- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales:

- CG8: 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.

Competencias transversales:

- CT2: Autoconfianza: Capacidad para valorar nuestros propios resultados, rendimiento y capacidades con la convicción interna de que somos capaces de hacer las cosas y los retos que se nos plantean.
- CT7: Conciencia de los valores éticos: Capacidad para pensar y actuar según principios universales basados en el valor de la persona que se dirigen a su pleno desarrollo y que conlleva el compromiso con determinados valores sociales.
- CT8: Gestión de la información: Capacidad para buscar, seleccionar, analizar e integrar información proveniente de fuentes diversas.
- CT9: Habilidades en las relaciones interpersonales: Capacidad de relacionarse positivamente con otras personas por medios verbales y no verbales, a través de la comunicación asertiva, entendiéndose por ésta, la capacidad para expresar o transmitir lo que se quiere, lo que se piensa o se siente sin incomodar, agredir o herir los sentimientos de la otra persona.
- CT11: Planificación y gestión del tiempo: Capacidad para establecer unos objetivos y elegir los medios para alcanzar dichos objetivos usando el tiempo y los recursos de una forma efectiva.
- CT15: Responsabilidad: Capacidad para cumplir los compromisos que alcanza la persona consigo mismo y con los demás a la hora de realizar una tarea y tratar de alcanzar un conjunto de objetivos dentro del proceso de aprendizaje. Capacidad existente en todo sujeto para reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho realizado libremente.
- CT16: Toma de decisiones: Capacidad para realizar una elección entre las alternativas o formas existentes para resolver eficazmente diferentes situaciones o problemas.
- CT17: Trabajo en equipo: Capacidad para integrarse y colaborar de forma activa con otras personas, áreas y/u organizaciones para la consecución de objetivos comunes.

Competencias específicas:

- CE3: Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional y su aplicación para la resolución de problemas propios de la Ingeniería.
- CE12: 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.
- CE13: Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
- CE27: Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

Resultados de aprendizaje:

A través de dichos resultados de aprendizaje, los estudiantes serán capaces de:

- RA1: Comprender el concepto de Tipo Abstracto de Datos (TAD) y los principios fundamentales tras su diseño.
- RA2: Emplear diversas estructuras de datos lineales y algoritmos (describiéndolos y codificándolos) en la resolución de problemas prácticos de programación.
- RA3: Analizar problemas recursivos y sus diferencias respecto a soluciones puramente iterativas.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB2, CB3, CB4, CT2, CT11, CT16, CE13	RA1
CB3, CB4, CB5, CT8, CT9, CT10, CT11, CT15, CE12, CE13, CE27	RA2
CG8, CB3, CB4, CB5, CT7, CT10, CT11, CT15, CT16, CT17, CE3, CE27	RA3
CB3, CB4, CB5, CT8, CT16, CT17, CE3, CE13, CE27	RA4

4. CONTENIDOS

Unidad 1 - Programación genérica: En este capítulo se resumen los conceptos fundamentales de clase (unidad básica de encapsulamiento) y sus modificadores de acceso, como método

básico de definición de nuevos tipos por parte del usuario. Se consideran entonces las clases/funciones genéricas (*class/function templates*), que permiten la definición de familias de clases/funciones que se diferencian entre sí en el tipo de dato que manipulan.

Unidad 2 - Elementos de programación avanzada: En este segundo capítulo se analiza en detalle la estructura del espacio de memoria virtual asignado a un proceso, dándose respuesta a múltiples cuestiones prácticas: ¿Cómo proteger nuestro código ante posibles corrupciones del *user stack*? ¿Cuándo preferir el *free store* frente a la pila para el almacenamiento de variables? ¿Qué impacto tiene sobre la eficiencia de nuestro programa la fragmentación del *free store*? ¿Cómo conseguir un código robusto que impida la fuga de recursos?

Unidad 3 -Arrays de longitud dinámica: En los próximos dos capítulos analizaremos en detalle la implementación de varias estructuras de datos, incluyendo vectores y listas dinámicas. El vector, en particular, es especialmente eficiente dado el modo de funcionamiento de la memoria caché en un ordenador, siendo el tipo de contenedor recomendado por defecto en el lenguaje C++ moderno.

Unidad 4 - Listas, pilas y colas: Este capítulo analiza la implementación de las listas simple y doblemente enlazadas, en este último caso mediante el empleo de un nodo centinela. Las estructuras de pilas y colas pueden ser entonces implementadas de forma directa como meros adaptadores de las listas.

Unidad 5 - Algoritmos. Eficiencia. Recursividad: Consideraremos en este capítulo el problema de implementar algoritmos que operen sobre contenedores de datos empleando iteradores como intermediarios. Ello dará pie a discutir conceptos tales como la complejidad algorítmica de dichas operaciones y la notación O-grande utilizada para indicarla. Se estudiará, asimismo, el concepto de recursividad y su empleo en la implementación de algoritmos de búsqueda como *Quick Sort*.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

1. Encuesta de objetivos e intereses. Se utiliza para establecer los objetivos de la materia, recoger los intereses del alumno sobre la misma, y posteriormente ir haciendo referencia a lo largo del curso para que el grupo de alumnos vaya valorando la consecución de esos objetivos e intereses. En la modalidad virtual se realiza un cuestionario inicial con este mismo objetivo, a lo largo del curso se hace referencia a esta encuesta, y se realiza un cuestionario reflexivo final para que el estudiante pueda comprobar su grado de aprendizaje de la materia.
2. Clase magistral, temas de estudio y seminarios. Las llamadas “clases magistrales” en la modalidad presencial, en modalidad virtual se pueden denominar temas de estudio y seminarios, y se realizan a través de lectura de temas, notas técnicas y seminarios usando

webconference (que son grabadas para poder ser accedidas por los estudiantes), para posteriormente realizar un foro de preguntas sobre el tema con asistencia del profesor. Además, se cuenta con una introducción motivadora de cada asignatura en la que se presenta al estudiante y con presentaciones multimedia que tratan temas concretos de las materias, seguidas finalmente de foros.

3. Prácticas de laboratorio, mientras en la modalidad presencial se utilizan principalmente los laboratorios descritos en el apartado 7, en la modalidad virtual se utiliza la infraestructura de puesto remoto, mediante las diferentes metodologías y casos de uso que se explican en detalle en el apartado 7.

4. a) Investigación por grupos (*jigsaw*) y/o b) resolución de problemas por grupos. Se utilizará para el desarrollo del conocimiento tanto declarativo como procedimental. En el tipo a) se asigna un tema diferente a cada grupo, para que lo investigue; luego se forman nuevos grupos en el que cada componente del grupo ha investigado uno de los temas, y se proponen al nuevo grupo actividades de comprensión y de resolución de problemas. En el tipo b) se proponen una serie de preguntas cortas o problemas cortos, para su resolución en grupo. Para desarrollar estas metodologías, en la modalidad virtual los estudiantes disponen de diferentes herramientas síncronas y asíncronas tales como foros y chat de trabajo colaborativo, en los que tan sólo los miembros del grupo pueden escribir y leer mensajes, además de *webconference*.

5. Diseños, entendidos como propuestas prácticas de elaboración de soluciones aplicadas a problemas concretos (a diferencia del estudio de casos prácticos, no se trata de profundizar en el análisis y la problemática real, sino que se parte de este conocimiento, y se trata de aportar nuevas soluciones de acuerdo a los estándares de la ingeniería). Se utilizarán para el desarrollo del conocimiento procedimental. Utilizados en todas las modalidades de enseñanza sirven para desarrollar el potencial creativo y destrezas técnicas en el ámbito de la ingeniería. Para llevar a cabo esta metodología en la enseñanza virtual, se dispone de materiales docentes preparados como temas de estudio, recursos de aprendizaje y actividades tanto individuales como en grupo a través del campus virtual.

8. Experiencias de campo, conferencias, visitas a empresas e instituciones. Se utilizarán para el desarrollo del conocimiento condicional. En modalidad presencial podrán realizarse todas, mientras que en modalidad virtual, solo podrá realizarse la asistencia a conferencias, ya que estarán disponibles remotamente en vivo (mediante tecnologías de difusión tipo *streaming*) o grabadas y difundidas posteriormente.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
TAF1: Clases magistrales, lectura de temas principales y materiales complementarios, realización de actividades aplicativas individuales y colaborativas (incluye la participación en foros de aprendizaje colaborativo).	50 h
TAF2: Trabajo en grupo de carácter integrador, que consiste en la participación en debates y seminarios, y la realización en grupo de actividades aplicativas de carácter integrador, fundamentalmente en el aula.	25 h
TAF3: Trabajo autónomo.	50 h
TAF4: Tutorías, seguimiento académico y evaluación, tanto en el aula como a través del Campus Virtual.	25 h
TOTAL	150h

Modalidad online:

Actividad formativa	Número de horas
TAF3: Trabajo autónomo.	50 h
TAF6: Lectura individual de temas y materiales complementarios y realización de actividades aplicativas individuales. Posteriormente debate grupal asíncrono vía foro en el Campus Virtual, y seminario virtual con las herramientas de <i>elearning</i> síncrono del Campus Virtual.	50 h
TAF7: Trabajo en grupo de carácter integrador, que consiste en la participación en debates y seminarios, y la realización en grupo de actividades aplicativas de carácter integrador. Realizadas con el soporte del Campus Virtual (los debates son vía foros, los seminarios son virtuales). Además, cada grupo dispone de herramientas de comunicación asíncrona para preparar el trabajo en grupo (fundamentalmente foros), así como herramientas de comunicación síncrona (fundamentalmente herramientas de reuniones virtuales).	25 h
TAF8: Tutorías, seguimiento académico y evaluación, a través del Campus Virtual. Algunas pruebas de evaluación que lo requieran (e.g. exámenes) podrán realizarse de manera presencial.	25 h
TOTAL	150h

7. EVALUACIÓN

Modalidad presencial

El sistema de evaluación de esta materia contempla los siguientes ítems y ponderaciones:

SE1. Exámenes y test. Se utilizarán para la evaluación del conocimiento declarativo.	30%
SE2. Elaboración de artículos, informes o memorias de diseños.	25%
SE3. Técnicas de evaluación alternativas como mapas mentales, diario, debate, portafolios, evaluación entre compañeros, etc.	30%
SE6. Para la evaluación de las competencias básicas y generales correspondientes a la materia, se utilizarán ejercicios, problemas, casos prácticos, diseños, simulaciones e investigación.	15%

En la tabla inferior se indican las actividades evaluables (módulos) del curso, los criterios de evaluación de cada una de ellas y sus pesos sobre la calificación final de la asignatura. La última columna indica los ítems del sistema de evaluación asociados a cada módulo:

Actividad evaluable (módulo)	Criterios de evaluación	Peso	Ítems de evaluación
<i>Prueba integradora final</i>	Analiza y resuelve problemas teórico-prácticos utilizando técnicas aprendidas durante el desarrollo de la asignatura.	30%	SE1
<i>Actividades de cierre intermedias</i>	Analiza y resuelve problemas en los que se utilizan las técnicas aprendidas hasta este punto.	15%	SE3
<i>Sesiones colaborativas</i>	<ul style="list-style-type: none"> Se coordina eficazmente con sus compañeros. Aplica adecuadamente las técnicas de programación desarrolladas en las clases magistrales. 	15%	SE6
<i>Actividades individuales</i>	<ul style="list-style-type: none"> Analiza y resuelve problemas en los que se utilizan las técnicas aprendidas hasta este punto. 	25%	SE2, SE3
<i>Desafíos grupales</i>	<ul style="list-style-type: none"> Analiza y resuelve problemas de mayor envergadura. Se coordina eficazmente con sus compañeros. Se expresa correctamente de forma oral y escrita. 	15%	SE2

Modalidad online

El sistema de evaluación de esta materia contempla los siguientes ítems y ponderaciones:

SE8. Pruebas de conocimiento, exámenes, test.	60%
SE9. Elaboración de artículos, informes o memorias de diseños.	15%

SE10. Técnicas de evaluación alternativas como mapas mentales, diario, debate, portafolios, evaluación entre compañeros, etc.	10%
SE11. Las conferencias se evaluarán sobre las bases de las intervenciones en un foro de discusión.	5%
SE12. Para la evaluación de las competencias básicas y generales correspondientes a la materia, se utilizarán ejercicios, problemas, casos prácticos, diseños, simulaciones e investigación con su correspondiente defensa en prueba oral o escrita.	10%

En la tabla inferior se indican las actividades evaluables (módulos) del curso, los criterios de evaluación de cada una de ellas y sus pesos sobre la calificación final de la asignatura. La última columna indica los ítems del sistema de evaluación asociados a cada módulo:

Actividad evaluable (módulo)	Criterios de evaluación	Peso	Ítems de evaluación
<i>Prueba integradora final</i>	Analiza y resuelve problemas teórico-prácticos utilizando técnicas aprendidas durante el desarrollo de la asignatura.	60%	SE8
<i>Actividades individuales</i>	Analiza y resuelve problemas en los que se utilizan las técnicas aprendidas hasta este punto.	20%	SE9, SE10
<i>Proyecto grupal</i>	<ul style="list-style-type: none"> Se coordina eficazmente con sus compañeros. Analiza y resuelve problemas de mayor envergadura. 	15%	SE10, SE12
<i>Participación activa</i>	<ul style="list-style-type: none"> Participa en seminarios virtuales y foros de debate. Entrega en plazo de las actividades aplicativas del curso. 	5%	SE11

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás:

1. Cumplir la política de asistencia a clase solicitada por la Escuela [criterio aplicable únicamente en la modalidad presencial].
2. Obtener una calificación final en la prueba integradora final igual o superior a 5.0 puntos sobre 10.
3. Obtener una calificación ponderada final del curso igual o superior a 5.0 puntos sobre 10.

Aquellos estudiantes que no cumplan uno o varios de los requisitos anteriores serán calificados con una nota final de la asignatura igual a:

- Su calificación ponderada final si ésta fuese menor o igual a 4.0 puntos sobre 10.

- 4.0 puntos sobre 10 exactamente si su calificación ponderada final fuese mayor a 4.0 puntos sobre 10.

La calificación en Convocatoria Ordinaria se considerará como NP (No Presentado) si el estudiante no hubiese realizado ninguna actividad evaluable de la asignatura.

7.2. Convocatoria extraordinaria

La Convocatoria Extraordinaria es coherente con la Convocatoria Ordinaria, por lo que consta de los mismos módulos, pesos y requisitos que ésta (véanse los puntos anteriores de la **subsección 7.1**), excepto que no hay un requisito de asistencia mínima a clase para la modalidad presencial. El estudiante deberá repetir los módulos no superados, manteniendo la calificación en aquellos que sí lo estén. Los detalles de estas actividades sustitutivas se publicarán en el Campus Virtual al inicio oficial de la Convocatoria Extraordinaria.

Aquellos estudiantes que no cumplan los puntos 2 y/o 3 de la **sección 7.1** al finalizar la Convocatoria Extraordinaria serán calificados con una nota final de la asignatura igual a:

- Su calificación ponderada final en Convocatoria Extraordinaria si ésta fuese menor o igual a 4.0 puntos sobre 10.
- 4.0 puntos sobre 10 exactamente si su calificación ponderada final en Convocatoria Extraordinaria fuese mayor a 4.0 puntos sobre 10.

La calificación en Convocatoria Extraordinaria se considerará como NP (No Presentado) si el estudiante no hubiese realizado ninguna actividad evaluable de la asignatura durante dicha convocatoria.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma aproximado de desarrollo de las unidades de aprendizaje del curso:

Unidad	Semanas
1	1, 2 y 3
2	4, 5 y 6
3	7, 8 y 9
4	10, 11, 12, 13
5	14, 15 y 16
Repaso	17
Prueba Integradora Final	18

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones docentes y/o logísticas, las cuales serán notificadas al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- Stroustrup, B., *The C++ Programming Language*. 4th Edition. Addison-Wesley Professional, 2013.
- Bryant R. E. and O'Hallaron D. R., *Computer Systems: A Programmer's Perspective*. Second edition. Addison-Wesley, 2010.
- Cormen T. H., et al., *Introduction to Algorithms*, 3rd Edition, MIT Press.
- Joyanes Aguilar L. et al., *Estructuras de datos en C++*. McGraw-Hill, 2007.

10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: unidad.diversidad@universidadeuropea.es al comienzo de cada semestre.

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.