

1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	Técnicas de Programación Avanzadas
Titulación	Grado en Ingeniería de la Ciberseguridad
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Curso	Segundo
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatorio
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Online
Semestre	Primer semestre
Curso académico	2024/2025
Docente coordinador	Andrés Soto Villaverde
Docente	Andrés Soto Villaverde

2. PRESENTACIÓN

Tras haber superado un curso de iniciación a la programación que acredita la capacidad para resolver problemas utilizando las estructuras básicas de la programación, el presente curso enseñará a solucionar problemas más avanzados con ayuda de estructuras de datos complejas, así como adquirir la capacidad de considerar diversas soluciones a un mismo problema y elegir aquella con mejor eficiencia. Esto permitirá no sólo desarrollar soluciones eficaces para problemas concretos, sino determinar la mejor y más rápida solución posible.

Al final de la asignatura el estudiante sabrá enfrentarse a la solución de un problema concreto utilizando nuevos enfoques algorítmicos, basarse en nuevas estructuras de datos como soporte a estas soluciones, y estará en condiciones de razonar por qué una alternativa es más beneficiosa que otra en términos de eficiencia.

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- **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.**
- **CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.**

Competencias transversales:

- **CT3. Competencia digital.** Utilizar las tecnologías de la información y de la comunicación para la búsqueda y análisis de datos, la investigación, la comunicación y el aprendizaje.
- **CT5. Trabajo en equipo.** Cooperar con otros en la consecución de un objetivo compartido, participando de manera activa, empática y ejerciendo la escucha activa y el respeto a todos los integrantes.

Competencias específicas:

- **CE4.** Reconocer la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- **CE8.** Aplicar los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para proponer soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

Resultados de aprendizaje:

- **RA1:** Emplear las principales estructuras de datos jerárquicas (árboles) para la resolución de problemas concretos y como mecanismo para plantear soluciones más óptimas.
- **RA2:** Usar las principales estructuras de datos relacionales (grafos) para la resolución de problemas concretos y como mecanismo para plantear soluciones más óptimas.
- **RA3:** Realizar cálculos de la complejidad teórica de un algoritmo y su orden de magnitud, para poder argumentar la elección de una solución frente a otra.
- **RA4:** Utilizar las principales estructuras de datos lineales asociativas (tablas hash) para la resolución de problemas concretos y como mecanismo para obtener soluciones más óptimas.
- **RA5:** Emplear estrategias algorítmicas clásicas (divide y vencerás, avance rápido y vuelta atrás) a la hora de implementar soluciones a problemas concretos.
- **RA6:** Describir los mecanismos de evaluación de la eficiencia y complejidad de los algoritmos.

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
CB2, CB5, CT3, CT5, CE4	RA1
CB2, CB5, CT3, CT5, CE4	RA2
CB2, CB5, CT3, CT5, CE4, CE8	RA3

CB2, CB5, CT3, CT5, CE4

RA4

CB2, CB5, CT3, CT5, CE4, CE8

RA5

CB2, CB5, CT3, CT5, CE4, CE8

RA6

4. CONTENIDOS

- Estructuras de datos jerárquicas.
- Estructuras de datos relacionales.
- Estructuras de datos funcionales.
- Técnicas avanzadas de diseño de algoritmos: Divide y vencerás, Avance rápido, Vuelta atrás.
- Análisis de algoritmos: eficiencia y complejidad.
- Problemas clásicos. (búsquedas, camino corto, mochila, viajante, cambio de moneda...).

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

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

- Clase magistral / *web conference*
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en enseñanzas de taller virtual
- Entornos de simulación

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 virtual:

Actividad formativa	Número de horas
Clases magistrales	8
Clases virtuales	26
Resolución de problemas	27
Actividades en talleres / laboratorios virtuales (MyLabs - entornos de simulación)	15
Estudios de contenidos y documentación complementaria	50
Foro virtual	4
Tutoría virtual	18

Pruebas de evaluación virtuales de conocimiento	2
TOTAL	150 h

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad virtual:

Sistema de evaluación	Peso
Prueba de evaluación virtual de conocimiento	60 %
Actividades individuales	35 %
Participación activa	5%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas. de evaluación virtual

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria:

1. La calificación final de la materia resulta de la suma ponderada de las actividades evaluables y la prueba final, acorde a lo establecido en el sistema de evaluación incluido en la memoria verificada de la titulación.
2. Para superar la materia en Convocatoria Ordinaria deberá obtenerse una calificación mayor o igual que 5.0 puntos sobre 10.0 en la calificación final de la materia (media ponderada de las actividades evaluables y la prueba final). Con carácter general, será necesario obtener una calificación mayor o igual que 5.0 puntos sobre 10 en la prueba final para que la misma pueda hacer media con el resto de las actividades evaluables.

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).

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.

1. Si un alumno no superase la materia en Convocatoria Ordinaria por no haber obtenido más de un 5.0 sobre 10 en la calificación final, se le guardará para la Convocatoria Extraordinaria la calificación obtenida en las actividades evaluables aprobadas, pudiendo entregar aquellas que no hubiera superado o entregado en Convocatoria Ordinaria. Las calificaciones se ponderarán con la nueva calificación obtenida en la Convocatoria final Extraordinaria.
2. Si un alumno no superase la materia en Convocatoria Ordinaria porque, aun habiendo aprobado la prueba de evaluación final, la suma ponderada final fuese menor que 5.0 sobre 10, se le guardará la calificación de la prueba de evaluación final y podrá entregar de nuevo en Convocatoria Extraordinaria aquellas actividades evaluables que no hubiera superado o entregado en Convocatoria Ordinaria.

Aquellos estudiantes que no cumplan los puntos 1 y/o 2 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
Unidad 1. Introducción al diseño de algoritmos	1, 2 y 3
Unidad 2. Divide y vencerás	4 y 5
Unidad 3. Tipos de datos con estructura no lineal. Árboles binarios	6 y 7
Unidad 4. Tipos de datos con estructura no lineal. Grafos y tablas hash	8, 9 y 10
Unidad 5. Avance rápido	11 y 12

Unidad 6. Tipos de datos con estructura no lineal. Grafos y tablas hash	13, 14 y 15
Prueba de conocimiento	16

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

A continuación, se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividad individual 1	Semana 6
Actividad individual 2	Semana 11
Actividad individual 3	Semana 15

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma. Las fechas de entrega de las actividades evaluables de la asignatura serán indicadas en tiempo y forma por sus docentes.

Se excluyen en esta tabla tanto la prueba de conocimiento de evaluación virtual como las acciones asociadas a la evaluación del módulo de participación activa.

9. BIBLIOGRAFÍA

- M.A. WEISS, Data Structures and Algorithm Analysis, The Benjamin/Cummings Publishing Company. E. HOROWITZ AND S. SAHNI, Fundamentals of Data Structures Using Pascal. Ed. Computer Science Press. 1992
- J. L. BALCÁZAR, Programación Metódica. Ed McGraw-Hill. 1993.
- R. PEÑA MARÍ, Diseño de Programas. Formalismo y abstracción. Prentice Hall. 1998.
- Mark Allen Weiss, Data Structures and problem-solving using C++, Second Edition, published by Addison Wesley Longman, 2000.
- Herbert Schildt, C++: The Complete Reference, Fourth Edition, published by Osborne McGraw-Hill, 2003.
- E. HOROWITZ, S. SAHNI y S. RAJASEKARAN, Computer Algorithms. Ed. Computer Science Press, 1998 (QA76.9. A43 H67 Biblioteca UEM).
- G. BRASSARD, P. BRATLEY, Fundamentals of Algorithmics, Prentice-Hall, 1996.

10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:

orientacioneducativa@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tu 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.

PLAN DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

CÓMO COMUNICARTE CON TU DOCENTE

Cuando tengas una duda sobre los contenidos o actividades, no olvides escribirla en los foros de tu asignatura para que todos tus compañeros y compañeras puedan leerla.

¡Es posible que alguien tenga tu misma duda!

Si tienes alguna consulta exclusivamente dirigida al docente puedes enviarle un mensaje privado desde el Campus Virtual. Además, en caso de que necesites profundizar en algún tema, puedes acordar una tutoría.

Es conveniente que leas con regularidad los mensajes enviados por estudiantes y docentes, pues constituyen una vía más de aprendizaje.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En este apartado se indica el cronograma de actividades formativas. Éstos podrán sufrir modificaciones que serán notificadas al estudiante en tiempo y forma. Las fechas de entrega de las actividades evaluables de la asignatura serán indicadas en tiempo y forma por sus docentes.

Se excluyen en esta tabla tanto la prueba de conocimiento de evaluación virtual como las acciones asociadas a la evaluación del módulo de participación activa:

Semana	Contenidos	Actividades formativas/evaluables	Peso en la evaluación de la actividad evaluable
1	U1T1 algoritmos iterativos		
2	U1T2 algoritmos recursivos		
3	U2T1 Teoría gral divide y vencerás		
4	U2T6 Algoritmos de ordenación		
5	U3T1 árboles binarios, implementación		
6	U3T2 Recorridos de árboles binarios	Actividad individual 1	15%
7	U3T3 Árboles binarios de búsqueda		
8	U3T4 AVL y heaps		
9	U4T1 Hash		
10	U4T4 Teoría de grafos, implementación		

11	U4T5 Recorridos y operaciones sobre grafos	Actividad individual 2	15%
12	U4T6 Grafos y hash en ciberseguridad		
13	U5T1 Teoría de algoritmos voraces		
14	U5T4 Algo voraz y grafos aplicados		
15	U6T1 Backtrack	Actividad individual 3	10%
16	U6T4 Branch and bound		

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Las *actividades individuales* podrán solicitar, entre otras opciones, la redacción de resúmenes o mapas conceptuales de contenidos del curso, la resolución de cuestionarios o la realización de ejercicios prácticos.

Los *desafíos del proyecto grupal* consistirán en tareas de largo desarrollo, a realizar de forma colaborativa, que enlacen con los contenidos de la asignatura. El número de desafíos podrá verse reducido a uno en base a la complejidad del proyecto planteado.

La *prueba de conocimiento de evaluación virtual* del curso contendrá uno o varios ejercicios prácticos y un test teórico-práctico de preguntas de varias opciones y/o redacción abierta. Los porcentajes relativos de evaluación de dichas secciones serán indicados por el docente en cada caso.

- Actividad 1. Comprende los contenidos de las unidades 1 y 2: Análisis de algoritmos y Algoritmos Divide y vencerás.
- Actividad 2. Comprende los contenidos de las unidades 3 y 4: Algoritmos sobre Árboles binarios, Grafos y Hash
- Actividad 3. Comprende los contenidos de las unidades 5 y 6: Algoritmos voraces, Grafos y Hash

RÚBRICAS DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES

Este apartado presenta rúbricas de evaluación genéricas para las actividades individuales, colaborativas y/o grupales del curso. Éstas podrán ser especificadas en mayor grado de detalle por los docentes en los recursos online de entrega de las tareas en el Campus Virtual. La rúbrica de evaluación de la *prueba de conocimiento* será publicada dentro del Campus Virtual atendiendo a los objetivos específicos de la tarea.

Actividades individuales	No realizado/ inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Muy adecuado
Resolución precisa y clara	No entrega la actividad o entrega una actividad que no atiende a las pautas marcadas	Falta de pasos de resolución necesarios o estos son incorrectos	Se realizan los pasos de resolución necesarios, pero existen inconsistencias	Resolución precisa con justificación y claridad de todos los pasos del desarrollo

Resultado final correcto	No entrega la actividad o entrega una actividad que no atiende a las pautas marcadas	El resultado final no se aproxima al resultado esperado	El resultado final, aunque no es el resultado esperado, se aproxima o es correcto parcialmente	Resultado final correcto
---------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------

Desafíos grupales	No realizado/ inadecuado	Poco adecuado	Adecuado	Muy adecuado
Resolución precisa y clara	No entrega la actividad o entrega una actividad que no atiende a las pautas marcadas	Falta de pasos de resolución necesarios o estos son incorrectos	Se realizan los pasos de resolución necesarios, pero existen inconsistencias	Resolución precisa con justificación y claridad de todos los pasos del desarrollo.
Resultado final correcto	No entrega la actividad o entrega una actividad que no atiende a las pautas marcadas	Falta de pasos de resolución necesarios o estos son incorrectos	Se realizan los pasos de resolución necesarios, pero existen inconsistencias	Resultado final correcto
Responsabilidad y Planificación	No realiza las entregas en los plazos acordados	Entrega en plazo de la tarea, pero sin acta de grupo asociada que resuma las reuniones mantenidas por los integrantes del grupo, especificando las acciones realizadas por cada uno de ellos	Entrega en plazo de la tarea con acta asociada deficiente	Realiza las entregas en los plazos acordados junto con un acta de trabajo grupal asociada
Habilidades de comunicación (presentación de resultados)	El contenido carece de claridad y enfoque. La presentación, ya sea presencial o en	Parte del contenido carece de claridad. La presentación no es adecuada	Existen momentos o aspectos puntuales poco claros, pero en general la	Todo el contenido está claro y bien enfocado. La presentación es concisa, visualmente atractiva

	vídeo, es confusa		presentación es adecuada	
--	-------------------	--	--------------------------	--

En modalidad online, el bloque de *participación activa* del curso, que representa un 5% de la calificación final del curso, será evaluado atendiendo a los criterios siguientes:

- Participación en foros (2.5%): Publicación de, al menos, cuatro *posts* en los foros de debate, ya sea pregunta al profesor o comentario a otro compañero.
- Asistencia a, al menos, cuatro seminarios virtuales y/o participación en la actividad individual extra opcional de final de curso (2.5%).

Aquellos estudiantes que asistan a más del 80% de los seminarios virtuales programados en el curso acumularán directamente el 5% del módulo de participación activa.

REGLAMENTO PLAGIO

Atendiendo al Reglamento disciplinario de los estudiantes de la Universidad Europea:

- El plagio, en todo o en parte, de obras intelectuales de cualquier tipo se considera falta muy grave.
- Las faltas muy graves relativas a plagios y al uso de medios fraudulentos para superar las pruebas de evaluación, tendrán como consecuencia la pérdida de la convocatoria correspondiente, así como el reflejo de la falta y su motivo, en el expediente académico.

REGLAMENTO USO DE IA

El estudiante debe ser el autor o autora de sus trabajos/actividades.

El uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) debe ser autorizado por el docente en cada trabajo/actividad, indicando de qué manera está permitido su uso. El docente informará previamente en qué situaciones se podrá usar herramientas de IA para mejorar la ortografía, gramática y edición en general. El estudiante es responsable de precisar la información dada por la herramienta y declarar debidamente el uso de cualquier herramienta de IA, en función de las directrices que marque el docente. La decisión final sobre la autoría del trabajo y la idoneidad del uso reportado de una herramienta de IA recae en el docente y en los responsables de la titulación.