



MINISTERIO DE DEFENSA

GUÍA DOCENTE

Algoritmos y estructuras de datos

CURSO PARA LA OBTENCIÓN DEL DIPLOMA DE INFORMÁTICA
MILITAR

CÓDIGO DE SIPERDEF DEL CURSO: 59130 2023 001

ACADEMIA DE INGENIEROS

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y CIBERDEFENSA

FECHA DE ELABORACIÓN: 2 de septiembre de 2024

ÍNDICE

1. Ficha de la asignatura.....	3
2. Presentación	4
3. Prerrequisitos para poder cursar la asignatura.....	5
4. Competencias	5
5. Resultados de aprendizaje	5
6. Contenidos	6
7. Metodologías de enseñanza-aprendizaje y actividades formativas	8
8. Distribución de carga de trabajo en horas	8
9. Estrategias metodológicas y actividades	9
10. Orientaciones para el estudio y realización de las prácticas	10
11. Tutorización y seguimiento	11
12. Evaluación	11
13. Bibliografía	13
14. Calidad.....	14

1. FICHA DE LA ASIGNATURA, MATERIA, MÓDULO O CURSO.

Nombre de la asignatura: Algoritmos y Estructuras de datos
Materia: Programación
Curso: Curso para la Obtención del Diploma de Informática Militar
Módulo: Fundamentos de Computadores y Redes
Tipo de curso: Perfeccionamiento.
Código del curso: 59130
Centro: ACADEMIA DE INGENIEROS
Departamento: Sistemas de la Información y Ciberdefensa
Créditos ECTS: 2,3 Horas/ECTS: 25 Carga total de trabajo: 58 horas
Duración ¹ : Cuatrimestral
Carácter ² : Obligatoria
Profesorado: TCOL. ART DIM Jose Antonio Porta Canales
Horario de Tutoría: Lunes a Jueves, de 14:00 a 15:00
Idioma en el que se imparte: Español

¹ Anual / Semestral / Cuatrimestral

² Obligatoria / Optativa / Prácticas

2. PRESENTACIÓN

Después de los conocimientos adquiridos en la fase a distancia en la asignatura *Introducción a la programación*, cuyo objetivo es que los alumnos obtengan conocimiento y apliquen los conceptos y procedimientos algorítmicos básicos para diseñar soluciones a problemas, se continuará con la asignatura Algoritmos y Estructuras de datos.

Lo aprendido en la asignatura Introducción a la programación, facilitará el comienzo y desarrollo de la asignatura Algoritmos y Estructuras de datos.

El papel de esta asignatura en el plan de estudios es importante, ya que con ella se adquieren los conocimientos necesarios básicos para comenzar a emplear un lenguaje de programación.

En las asignaturas de programación se persigue el objetivo de facilitar al alumno herramientas y mostrarle su uso para llegar a definir y ejecutar programas que apliquen determinados tipos de algoritmos. Dichos algoritmos resuelven, o intentan resolver, problemas de un cierto grado de complejidad. Todo ello partiendo de unas técnicas básicas dentro del ámbito de la programación, estructurada u orientada a objetos, y sin detenernos demasiado en contemplar aspectos como la eficiencia y el coste del algoritmo usado o la tipología de las estructuras de datos que se implementan.

En esta asignatura se entrará en detalle en la construcción de algoritmos y realizaremos un análisis detallado de cada una de las estructuras de datos más comúnmente utilizadas. En el proceso de resolución de problemas el diseño de la estructura de datos es tan importante como el diseño del algoritmo.

De esta manera se pretende concienciar al alumno que al afrontar el desarrollo y la implementación de un programa mediante el diseño del correspondiente algoritmo, debe tener muy presente los aspectos que se tratan en la asignatura, con la finalidad de conseguir aplicaciones más eficientes y ligeras, permitiendo un uso más eficaz y sostenible de las mismas.

Además, se introducirán buenas prácticas y recomendaciones de aplicación obligada en programación, que deben aplicarse desde el principio, en el diseño del algoritmo empleando pseudocódigo, para que esas buenas prácticas y recomendaciones no seansolo de uso exclusivo en programación usando un lenguaje específico. Estas deben de interiorizarse y aplicarse de forma automática por el Diplomado en Informática Militar, con el objetivo de diseñar algoritmos legibles, comprensibles, fáciles de leer, de mantener y que permitan trabajar adecuadamente de forma colaborativa.

Los perfiles diferentes de los alumnos del curso permiten asimismo el intercambio de conocimientos y experiencias, favoreciendo un entorno interactivo y participativo. De igual forma, el planteamiento de problemas en clase para su resolución y el planteamiento de las soluciones entre los alumnos, favorece también un entorno interactivo y participativo.

El desarrollo de la materia es presencial, con 25 horas de clase presencial y 33 horas de trabajo del alumno.

3. PRERREQUISITOS PARA PODER CURSAR LA ASIGNATURA

Para esta asignatura no se precisa haber superado previamente materias de la fase de presente, por tanto, los requisitos serán los propios de la convocatoria del curso para comenzar la subfase básica del mismo.

4. COMPETENCIAS.

- Competencias generales.
 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de los sistemas de información. (C.G.1).
 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio. (C.G.2)
- Competencias específicas.
 - Estructurar y gobernar la información y el conocimiento para agilizar los flujos de información, facilitar entornos colaborativos, garantizar la interoperabilidad y favorecer la supremacía de la información (C.E.2).
 - Concebir, planificar, dirigir, implementar y mantener proyectos de desarrollo software. (C.E.3.)
- Unidades de competencia
 - Conocimiento, diseño y utilización de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema (U.C. 2.3)
 - Describir las estructuras lógicas y físicas de recogida de datos y sobre algorítmicos genéricos para la resolución de operaciones sobre estos (U.C. 3.3)

5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje hacen referencia a los logros que el alumno debe alcanzar al finalizar la asignatura.

- Aplicar buenas prácticas y recomendaciones al escribir pseudocódigo.
- Explicar y emplear funciones y procedimientos.
- Comprender cómo los conceptos de ocultamiento de información y encapsulamiento ayudan al desarrollo de tipos de datos más fiables.
- Definir y aplicar la recursividad para la resolución de problemas

- Describir y aplicar arrays, cadenas y estructuras de datos
- Emplear mecanismos de búsqueda y ordenación para la resolución de problemas
- Conocer y emplear las estructuras dinámicas
- Comprender y aplicar correctamente las estructuras fundamentales analizadas.
- Adquirir la capacidad para comprender cómo el uso de distintos tipos de datos afecta a la eficiencia de los algoritmos que los usan.
- Aplicar lo estudiado mediante el uso de un lenguaje algorítmico (pseudocódigo) para, posteriormente en otras asignaturas, emplear un lenguaje de programación.

6. CONTENIDOS.

La asignatura se articulará en Unidades didácticas.

Unidad Didáctica 1 Introducción y revisión conceptos previos

UA1:	Diferencias algoritmo y código fuente (psuedocódigo y lenguaje de programación).
UA2:	Introducción al software Pseint. Buenas prácticas y recomendaciones en pseudocódigo.
UA3:	Revisión conceptos previos (tipos de acciones, elementos básicos, estructuras selectivas y repetitivas)

Unidad Didáctica 2 Subalgoritmos

UA1:	Introducción. Acoplamiento y cohesión.
UA2:	Funciones y procedimientos.
UA3:	Parámetros. Ámbito y vigencia. Efectos laterales.

Unidad Didáctica 3 Recursividad

UA1:	Introducción. Ideas conceptuales que soportan la recursividad.
UA2:	Recursividad directa e indirecta.

Unidad Didáctica 4 Arrays

UA1:	Introducción a las estructuras de datos.
UA2:	Arrays unidimensionales y multidimensionales.
UA3:	Operaciones con vectores.

Unidad Didáctica 5 Tratamientos de cadenas

UA1:	Introducción. Datos de tipo carácter/cadena.
UA2:	Operaciones con cadenas.

Unidad Didáctica 6 Mecanismos de búsqueda, ordenación e intercalación

UA1:	Introducción.
UA2:	Métodos de búsqueda y ordenación.
UA3:	Intercalación.

Unidad Didáctica 7 Estructuras dinámicas

UA1:	Introducción. Estructuras estáticas y dinámicas. Punteros.
UA2:	Estructuras dinámicas: Listas simples y pilas.
UA3:	Listas enlazadas y listas circulares. Colas.
UA4:	Estructuras de datos no lineales. Árboles y grafos.

7. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y ACTIVIDADES FORMATIVA.

La metodología enseñanza-aprendizaje a emplear será expositiva, indagatoria y participativa con las siguientes características:

- Clase prioritariamente presencial con posibilidad de reconvertirse a enseñanza a online, en función de las circunstancias.
- Aprendizaje basado en estudio de contenido teórico básico y prácticas.
- Empleo del software PSeInt, para escribir pseudocódigo, en las Unidades Didácticas donde se pueda emplear. Este software también se empleará

como introducción a entornos de desarrollo integrado (IDE), ya que dispone de ayudas para la programación.

- Promover una enseñanza basada en una actitud de mejora profesional y personal.
- Promover la participación de los alumnos compartiendo las prácticas planteadas en la asignatura.
- Tutoría
- Evaluación.

8. DISTRIBUCIÓN DE CARGA DE TRABAJO EN HORAS.

UNIDAD DIDÁCTICA	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	HORAS ESTUDIO /TRABAJO INDIVIDUAL	HORAS EXÁMENES	TOTAL
1	2,5	0,83	5		8,33
2	2,5	1,67	5		9,17
3	0,83	0,83	2,5		4,17
4	2,5	1,67	5		9,17
5	1,67	1,67	5		8,33
6	3,33	0,83	7,5		11,67
7	1,67	0,42	3		5,08
-	-	-	-	0,42	0,42
-	-	-	-	1,67	1,67
TOTAL	15	7,92	33	2,08	58

	ECTS / horas
Trabajo presencial	1 / 25
Trabajo no-presencial	1,32 / 33
Total ECTS/horas	2,32 / 58

9. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS Y ACTIVIDADES.

La estrategia metodológica que se seguirá en la asignatura tendrá las siguientes pautas.

- Motivar al alumno a través de implementación de diferentes prácticas en el aula del Departamento.

- Explicar los objetivos que se pretenden alcanzar a lo largo de las diferentes Unidades de aprendizaje, transmitiendo la utilidad de la asignatura para las de otros módulos, así como para el curso en general.
- Presentar contenidos significativos y funcionales, que sirvan al Diplomado en Informática para resolver problemas empleando algoritmos y asesorar eficientemente al mando sobre algoritmos y estructuras de datos.
- Presentar y practicar las recomendaciones y buenas prácticas que se emplean en pseudocódigo y a la hora de programar, que sirvan al Diplomado en Informática para emplearlas y aplicarlas sin pensar en ello, de forma automática.
- Solicitar la participación de los alumnos, compartiendo los problemas y soluciones empleando pseudocódigo y el empleo de diferentes estructuras de datos.
- Fomentar aprendizaje activo e interactivo. Es fundamental el rol activo del alumno para que sea partícipe en la construcción de su propio conocimiento, incentivando la búsqueda proactiva de soluciones más eficientes. Esta actitud será clave en el caso de tener que migrar a una enseñanza online o mediante webinar (seminario web).
- Estudio autónomo por parte del alumno, incluyendo la consulta bibliográfica, realización de prácticas y ejercicios.
- Evaluar formativamente el progreso, para que el alumno tenga siempre información de qué está haciendo bien y qué debe corregir.

	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	HORAS
PRESENCIAL	Clases teórico/ Prácticas	Clase presencial	22,92
	Exámenes	Evaluación	2,08
NO PRESENCIAL	Trabajo del alumno	Estudio teórico / práctico	33
TOTAL ETCS/HORAS	2,32 / 58		

10. ORIENTACIONES PARA EL ESTUDIO Y REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES

a. Orientaciones para el estudio y realización de actividades.

A continuación, se reflejan algunas orientaciones para abordar el estudio:

- Leer comprensivamente la Guía Docente, tomando nota de la estructura de la asignatura y práctica/s a desarrollar durante el desarrollo de esta.
- Como todas las asignaturas en el ámbito de los Sistemas de Información es aconsejable utilizar un aprendizaje por descubrimiento, evitando un aprendizaje repetitivo.

- Conocer, asimilar y practicar, hasta realizar de forma instintiva, las recomendaciones y buenas prácticas a emplear, primero en pseudocódigo y posteriormente en asignaturas de programación.
- Programar un calendario de trabajo: Se recomienda revisar los contenidos de cada sesión previamente a la misma con el objeto de identificar los contenidos más relevantes, así como posibles dudas que sean necesarias resolver en sesiones posteriores. Así mismo, es conveniente revisar el contenido de las unidades didácticas antes de realizar los ejercicios.
- Al ser una asignatura con aplicación práctica (teniendo siempre los conocimientos teóricos claros), es aconsejable dedicarle tiempo diariamente para coger soltura en el empleo de pseudocódigo y estructuras de datos.
- El tiempo dedicado es mejor programarlo a la misma hora todos los días y en caso de dificultades no excederlo, siendo mejor cambiar a otro ejercicio o tarea y preguntar al profesor.
- Evitar caer en el error de emplear un tiempo excesivo en un asunto y desmoralizarse, cuando habitualmente el profesor puede solucionarlo en muy poco tiempo y el alumno puede identificar dónde está el problema en particular, evitando, por otra parte, una solución que implique una mala práctica.
- En Internet es habitual encontrar malas prácticas en foros o videos creados por no profesionales. Es importante diferenciar sitios de referencia de calidad.
- El software PSeInt es una herramienta útil para escribir algoritmos en pseudocódigo, pero no dispone de funcionalidades para escribir pseudocódigo relativo a estructuras de datos dinámicas. En esos casos se empleará el lenguaje algorítmico UPSAM, contemplado en el Apéndice A del siguiente libro, reflejado en la bibliografía: Fundamentos de Programación. Luis Joyanes Aguilar. Editorial McGraw Hill.

b. Cronograma general de la asignatura.

El cronograma general de la asignatura será el siguiente, significando que podría sufrir modificaciones debido a cambios en el programa general del curso.

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
1ª SEMANA				
	UD 1			
2ª SEMANA				

		UD 1	UD 2	
3ª SEMANA				
	UD 2 / UD 3	UD 3	UD 4	
4ª SEMANA				
	UD 4			
5ª SEMANA				
				UD 5
6ª SEMANA				
		UD 5 / UD 6		
7ª SEMANA				
	UD 6			
8ª SEMANA				
	UD 7		EVALUACIÓN	

Dicho cronograma será igualmente válido para el desarrollo de la modalidad enseñanza a distancia (en su caso). La evaluación será, en cualquier caso, presencial.

11. TUTORIZACIÓN Y SEGUIMIENTO

Durante el desarrollo de la asignatura los alumnos podrán realizar las consultas que consideren oportunas a los profesores. Para las consultas presenciales solicitarán al profesor correspondiente una tutoría que será de 14:10h a 15:00h, de lunes a jueves, en el Dpto. Sistemas de la Información y Ciberdefensa.

Los alumnos dispondrán del correo y teléfono corporativo del profesor titular para un contacto directo:

jporcan@et.mde.es

Teléfono: 91 856 23 37 / 819 5337

12. EVALUACIÓN.

12.1.Procedimiento general de evaluación.

La evaluación consistirá en una prueba escrita y/o una prueba práctica, en función de la valoración del profesor, según el desarrollo de la asignatura. Se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Prueba escrita. Esta prueba consistirá en preguntas tipo test.

- Prueba práctica. A realizar empleando el software PSeInt o por escrito. Esta prueba práctica consistirá en: resolución de problemas, codificación parcial o total en pseudocódigo.

Asimismo, se podrán realizar pruebas de corta duración (máximo 15 minutos), sin previo aviso, en determinados momentos de la asignatura, a criterio del profesor.

12.2. Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación de la asignatura serán los siguientes:

- Se realizará una prueba objetiva presencial de evaluación de conocimientos sobre la asignatura completa. Esta prueba consistirá en una prueba escrita y/o una prueba práctica, a realizar el mismo día.
- Se podrán realizar una o varias pruebas de corta duración, que se denominarán P_c . En el caso de que se realice más de una prueba de corta duración, el valor de P_c será la media aritmética de la calificación de las diferentes pruebas de corta duración.

12.3. Calificación final.

- a) En el caso de realizar prueba teórica (P_t) y prueba práctica (P_p) y al menos una prueba de corta duración (P_c), la calificación de la asignatura (N_{sig}) se hará conforme a la siguiente fórmula:

$$N_{sig} = 0,3 * P_t + 0,5 * P_p + 0,2 * P_c$$

N_{sig} es la calificación final de la asignatura

- b) En el caso de realizar prueba teórica (P_t) y prueba práctica (P_p) y ninguna prueba de corta duración (P_c), la calificación de la asignatura (N_{sig}) se hará conforme a la siguiente fórmula:

$$N_{sig} = 0,4 * P_t + 0,6 * P_p$$

- c) En el caso de realizar una prueba teórica o prueba práctica, que se denominará E_v , y al menos una prueba de corta duración (P_c), la calificación de la asignatura (N_{sig}) se hará conforme a la siguiente fórmula:

$$N_{sig} = 0,8 * E_v + 0,2 * P_c$$

- d) En el caso de realizar una prueba teórica o prueba práctica, que se denominará E_v , y ninguna prueba de corta duración (P_c), la calificación de la asignatura (N_{sig}) se hará conforme a la siguiente fórmula:

$$N_{sig} = E_v$$

En cualquier caso, para resultar apto *Nasig* deberá ser mayor o igual a cinco (5), en una escala de 0 a 10.

Los alumnos que hayan sido no aptos en la asignatura en la convocatoria ordinaria deberán realizar una nueva prueba (prueba extraordinaria) en fecha determinada por el profesor. La calificación de esta nueva prueba no podrá ser en ningún caso superior a 5, siendo necesario un 5 para resultar apto en la evaluación de la asignatura.

La no superación de la asignatura supondrá la no superación del módulo y, por extensión, del curso.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Joyanes Aguilar, Luis. *Fundamentos de Programación. Algoritmos, estructura de datos y objetos*. Cuarta edición. Editorial McGraw Hill, 2008. ISBN: 978-84-481-6111-8.
- Niklaus Wirth. *Algoritmos y Estructura de datos*. Editorial Prentice Hall, 1985.
- IES Blanco Amor (Culleredo). *Programación con PSEINT* [en línea]. 2016 [consulta: 30 de agosto de 2023]. Disponible en:
https://www.edu.xunta.gal/centros/iesblancoamorculleredo/aulavirtual/pluginfile.php/37189/mod_assign/intro/ApuntesPSEINT201617%20%281%29.pdf
- Robledano, Angel. *Qué es pseudocódigo* [en línea]. OPenwebinars LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN, 18 de junio de 2019. [consulta: 29 de agosto de 2023]. Disponible en:
<https://openwebinars.net/blog/que-es-pseudocodigo/>
- IES la Pandera (Los Villares). *Informática-IES la Pandera* [en línea]. 2019 [consulta: 30 de agosto de 2023]. Disponible en:
https://informaticaieslapandera.files.wordpress.com/2019/02/manual_pseint.pdf

Otros recursos:

- PSeInt [en línea]. Fecha de consulta: 31 de agosto de 2023. Disponible en:
<http://pseint.sourceforge.net>

14. CALIDAD

Al finalizar la asignatura se realizará una encuesta y se analizarán los resultados y propuestas realizadas, en su caso.

La información recogida, tanto durante la impartición de las clases, como al final de la asignatura mediante la encuesta, se tendrá en cuenta en posteriores imparticiones de esta asignatura.