

Plan Docente de una materia

“Estructuras de Datos y Algoritmos”

I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>			
<i>Denominación y código</i>	Estructuras de Datos y Algoritmos		
<i>Curso y Titulación</i>	2º de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas		
<i>Área</i>	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
<i>Departamento</i>	<i>Informática</i>		
<i>Tipo</i>	TRONCAL		
<i>Coeficientes</i>	Practicidad: 2		Agrupamiento: 1
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Anual		8 créditos ECTS (199 horas)
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 31%	Seminario-Lab.: 0%	Tutoría ECTS: 3%
	81 horas	0 horas	4 horas
<i>Descriptor (según BOE)</i>	Tipos abstractos de datos. Estructuras de datos y algoritmos de manipulación.		
	Diseño, mantenimiento y desarrollo de programas.		
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Valentín Masero Vargas (1)		
<i>Tutorías complementarias (1)</i>	Despacho 21	Extensión 2574	e-mail: vmasero@unex.es
	Sujetas a horario		
<i>Tutorías complementarias (2)</i>			

Contextualización profesional

Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación

Según los objetivos de los perfiles, esta asignatura se encuadraría dentro del perfil de Desarrollo de Software donde se enfatizan las capacidades y técnicas ligadas al diseño, desarrollo y prueba de sistemas software empleando métodos, lenguajes y herramientas adecuada. Sin embargo, debe ser tratada independientemente del perfil profesional que pretenda alcanzarse, al ser una materia fundamental dentro de la programación, en el que se profundizan los conocimientos y competencias que empezaron a desarrollarse en el primer curso, ampliando su estudio con algoritmos y estructuras de datos más complejos, lo que permitirá construir programas más grandes y más útiles.

Cualquier perfil profesional que desarrolle el estudiante posteriormente se verá influido por su conocimiento de las técnicas básicas y avanzadas de programación y su capacidad para analizar y resolver problemas, presentar y valorar alternativas, competencias desarrolladas ampliamente en esta asignatura.

Contextualización curricular

Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título

Dentro de los Contenidos formativos comunes de la titulación de Ingeniería Informática se establecen los contenidos específicos del título. En estos contenidos se encuentra la subcategoría Programación, en cuyo estudio se centra esta materia. En el Libro Blanco se determina que esta subcategoría debe tratar:

- Fundamentos y metodología de la programación
- Algoritmia
- Computabilidad
- Lenguajes de Programación
- Paradigmas de Programación
- Estructuras de datos

Son competencias fundamentales de esta asignatura:

- Algoritmia
- Estructuras de datos

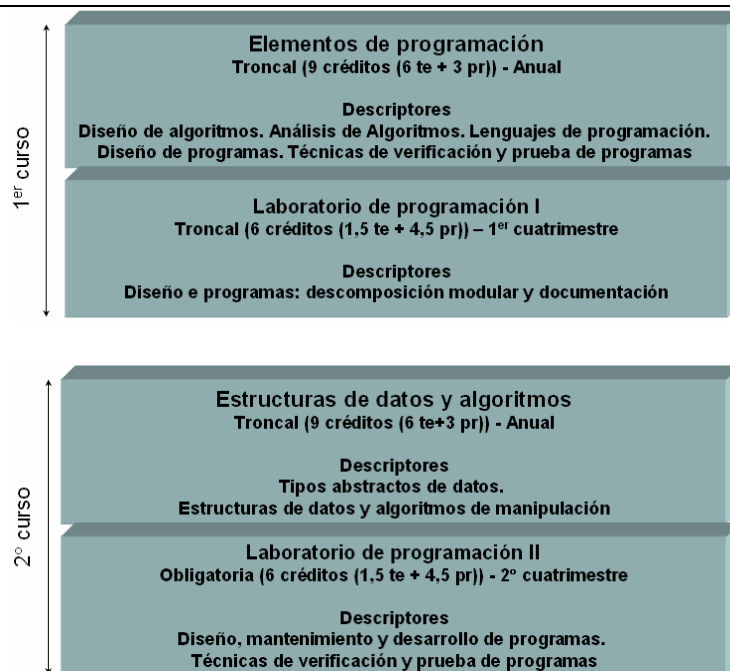
El objetivo general de la asignatura es estudiar las estructuras de datos más importantes utilizadas en la representación en un ordenador de los datos necesarios para resolver un problema algorítmico y las estrategias algorítmicas principales.

Los contenidos de esta asignatura se puede dividir en tres partes: el análisis de algoritmos que estudia la forma de medir la eficiencia de los algoritmos tanto iterativos como recursivos, las estructuras de datos y los tipos abstractos de datos (lineales, árboles, grafos y tablas de dispersión) y, finalmente, el diseño de algoritmos que es la parte de la algoritmia que estudia técnicas generales de construcción de algoritmos eficientes (divide y vencerás, algoritmos voraces, programación dinámica, vuelta atrás y ramificación y poda). También se imparten unas nociones básicas de verificación formal de programas.

Las capacidades, competencias y destrezas generales del Título de Ingeniería Informática que se vinculan a la asignatura son: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 16.

Interrelaciones con otras materias

En la siguiente figura se muestran las características descriptivas de las asignaturas de programación en las que la Universidad de Extremadura diversifica estas materias y su distribución en cursos y cuatrimestres.



Además, existen algunas otras asignaturas relacionadas con otros aspectos de la programación, cuyo carácter depende de la titulación: 'Programación concurrente', 'Algoritmos paralelos', 'Programación paralela y distribuida', 'Programación declarativa', etc.

Contextualización personal

Itinerarios de procedencia y requisitos formativos de los alumnos

Al ser una asignatura troncal del segundo curso, los alumnos deberían haber superado con éxito las otras dos materias de programación del primer curso (Elementos de programación y Laboratorio de Programación I). Cualquier intento de seguir esta asignatura sin esos conocimientos y habilidades previos desembocará probablemente en el fracaso del estudiante

Además, se aconseja que se siga a la vez que la asignatura "Laboratorio de Programación II".

III. Contenidos

Secuenciación de bloques temáticos y temas

TEMA 1 Fundamentación disciplinar

- *Algoritmos y estructuras de datos*
- *Perspectiva histórica*
- *Programación orientada a objetos*

TEMA 2 Análisis de algoritmos iterativos

- *Consumo de recursos*
- *Análisis de algoritmos*
- *Notaciones asintóticas*
- *Propiedades de las notaciones asintóticas*
- *Complejidades más frecuentes*

Parte I. Análisis de Algoritmos

TEMA 3 Análisis de algoritmos recursivos

- *Introducción a la recursión*
- *Ecuaciones de recurrencia*
- *Expansión de la recurrencia*
- *Técnicas de la inducción constructiva*
- *Fórmulas maestras*

TEMA 4 Análisis de algoritmos de ordenación y búsqueda

- *Algoritmos de ordenación directos*
- *Algoritmos de ordenación indirectos*
- *Algoritmos de búsqueda*

TEMA 5 Especificación algebraica de un TAD

- *Introducción*
- *Especificación algebraica de un TAD*
- *Algunas notas sobre la especificación algebraica de TADs*

TEMA 6 TADs lineales

- *Introducción*
- *TAD Pila*
- *TAD Cola*
- *TAD Lista*

Parte II. Estructuras de datos

TEMA 7 TADs arbóreos

- *Introducción*
- *TAD Árbol Binario*
- *TAD Árbol Binario de Búsqueda*
- *TAD Árbol AVL*
- *TAD Árbol General*

TEMA 8 Dispersión y conjuntos

- *Introducción*
- *TADs Conjunto y Diccionario*
- *TAD Cola de Prioridad*

TEMA 9 TAD Grafo

- *Introducción*
- *Definiciones, conceptos generales y terminología básica*
- *Especificación algebraica del TAD Grafo*
- *Implementaciones del TAD Grafo*
- *Problemas sobre grafos*

Secuenciación de bloques temáticos y temas

TEMA 10 Esquemas algorítmicos

- Introducción
- Divide y Vencerás
- Algoritmos voraces
- Programación dinámica
- Vuelta atrás
- Ramificación y poda

Parte III. Algoritmia

Interrelación

<i>Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)</i>		<i>Tema</i>	<i>Procedencia</i>
Programación imperativa	Rq	1,2,3,4,5	Elementos de programación
Conceptos básicos de recursividad	Rq	6	Elementos de programación
Resolución de ecuaciones lineales y no lineales	Rq	11	Cálculo, Cálculo numérico
Series numéricas	Rq	1, 2	Cálculo

IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipoⁱⁱ</i>		<i>Dⁱⁱⁱ</i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
Presentación del Plan Docente de la asignatura	P-GG	C-E	0,6	Intro	
Encuesta sobre la procedencia de los alumnos y sus intereses	P-GG	C-E	0,4	Intro	
Seminario relativo a cuarta prueba	P-GG	T-II	1	Todos	
Lectura previa del resumen del tema 1 “Fundamentación disciplinar”	NP	T-II	1	1	8,9
Explicación del tema 1 “Fundamentación disciplinar”	P-GG	T-II	1	1	8,9
Lectura previa del resumen del tema 2 “Análisis de algoritmos iterativos”	NP	T-II	1	2	4,5,6,10
Explicación del tema 2 “Análisis de algoritmos iterativos”	P-GG	T-II	3	2	4,5,6
Resolución de problemas en el aula	P-GG	P-IV	3	2	4,5,6,11,12
Estudio y Resolución autónoma de problemas	NP	P-IV	5	2	4,5,6,10,11,12
Lectura previa del resumen del tema 3 “Análisis de algoritmos recursivos”	NP	T-II	1	3	4,5,6,10
Explicación del tema 3 “Análisis de algoritmos recursivos”	P-GG	T-II	3	3	4,5,6
Resolución de problemas en el aula	P-GG	P-IV	3	3	4,5,6,11,12
Estudio y Resolución autónoma de problemas	NP	P-IV	5	3	4,5,6,10,11,12
Lectura previa del resumen del tema 4 “Algoritmos de búsqueda y ordenación”	NP	T-II	1	4	6,10
Explicación del tema 4 “Algoritmos de búsqueda y ordenación”	P-GG	T-II	3	4	6
Autoevaluación Bloque Análisis de algoritmos	NP	P-IV	2	2,3,4	4,5,6,10,11,12
Tutoría	P-Tut	C-E	1	2,3,4	4,5,6
Evaluación Continua – Primera Prueba	P-GG	C-E	2	2,3,4	4,5,6,11,12
Lectura previa del resumen del tema 5 “Especificación algebraica”	NP	T-II	1	5	1,10
Explicación del tema 5 “Especificación algebraica”	P-GG	T-II	4	5	1
Resolución de problemas en el aula	P-GG	P-IV	4	5	1,11,12
Estudio y Resolución autónoma de problemas	NP	P-IV	10	5	1,10,11,12
Lectura previa del resumen del tema 6 “TADs lineales”	NP	T-II	1	6	2,3,6,10
Explicación del tema 6 “TADs lineales”	P-GG	T-II	4	6	2,3,6
Resolución de problemas en el aula	P-GG	P-IV	4	6	2,3,6,11,12
Estudio y Resolución autónoma de problemas	NP	P-IV	5	6	2,3,6,10,11,12
Lectura previa del resumen del tema 7 “Tablas de dispersion”	NP	T-II	1	7	2,3,6,10
Explicación del tema 7 “Tablas de dispersion”	P-GG	T-II	3	7	2,3,6
Resolución de problemas en el aula	P-GG	P-IV	3	7	2,3,6,11,12
Estudio y Resolución autónoma de problemas	NP	P-IV	5	7	2,3,6,10,11,12
Tutoría	P-Tut	C-E	1	5,6,7	2,3,6
Lectura previa del resumen del tema 8 “TADs arbóreos”	NP	T-II	1	8	2,3,6,10
Explicación del tema 8 “TADs arbóreos”	P-GG	T-II	5	8	2,3,6
Resolución de problemas en el aula	P-GG	P-IV	5	8	2,3,6,11,12
Estudio y Resolución autónoma de problemas	NP	P-IV	10	8	2,3,6,10,11,12
Lectura previa del resumen del tema 9 “Grafos”	NP	T-II	1	9	2,3,6,10
Explicación del tema 9 “Grafos”	P-GG	T-II	5	9	2,3,6
Resolución de problemas en el aula	P-GG	P-IV	5	9	2,3,6,11,12
Estudio y Resolución autónoma de problemas	NP	P-IV	10	9	2,3,6,10,11,12
Autoevaluación Bloque - Estructuras de Datos	NP	P-IV	3	5,6,7,8,9	2,3,6,10,11,12
Tutoría	P-Tut	C-E	1	9	2,3,6
Evaluación Continua – Segunda Prueba	P-GG	C-E	3	5,6,7,8,9	2,3,6,11,12
Lectura previa del resumen del tema 10 “Esquemas algorítmicos”	NP	T-II	1	10	2,7,8,10
Explicación del tema 10 “Esquemas algorítmicos”	P-GG	T-II	5	10	2,7,8
Resolución de problemas en el aula	P-GG	P-IV	5	10	2,7,8,11,12
Estudio y Resolución autónoma de problemas	NP	P-IV	15	10	2,7,8,10,11,12
Autoevaluación Bloque – Esquemas algorítmicos	NP	P-IV	3	10	2,7,8,10,11,12
Tutoría	P-Tut	C-E	1	10	2,7,8
Evaluación Continua – Tercera Prueba	P-GG	C-E	3	10	2,7,8,11,12
Cuarta prueba	NP	P-VI	10	Todos	12,13,14
Preparación de Examen Final	NP	C-E	20	Todos	Todos
Realización de Examen Final	P-GG	C-E	4	Todos	Todos

Para el cálculo del tiempo que dedica el profesor, se ha estimado un grupo de 60 personas para los grupos grandes, GG y de 5 personas para las tutorías. Para el cálculo de la carga del profesor en horas no presenciales, se ha seguido con los parámetros expuestos en la guía extensa proporcionada por la Oficina de Convergencia:

- Revisión del plan docente a principio de curso : 2 horas
- Revisar y preparar los resúmenes y otros materiales de prácticas y apoyo: 3 horas
- Completar la evaluación de los trabajos dirigidos o grupos autorizados: 30 minutos por grupo.
- Corregir exámenes: 1 hora por alumno, teniendo en cuenta que se realiza un 4 pruebas parciales y un examen final.
- Dos sesiones de revisión de resultado y elaboración de las actas: 2 horas
- Clases de teoría: 30 minutos cada una; clases de prácticas: 45 minutos cada una, no repetida.

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	60	13		13	67
	Teóricas (II y III)	60	36	11	36	18
	Prácticas (IV, V y VI)	60	32	83	32	26
	Subtotal	60	81	94	81	111
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	6	4		40	24
	Teóricas (II y III)	6				
	Prácticas (IV, V y VI)	6				
	Subtotal	6	4		40	24
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)		1		20		12
Totales			85	114	121	147
			199 (8 cr. ECTS)			

*Otras consideraciones metodológicas**

Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales

El método de enseñanza se desarrolla en la forma que seguidamente detallo, con el propósito de que el alumno mantenga un contacto continuo con la asignatura a lo largo del curso:

- *Clases de teoría*
Durante las semanas que dura el curso se impartirá el contenido teórico de la asignatura mediante el uso de presentaciones en ordenador y en formato tradicional, ilustrando con especial atención los problemas de relevancia con ejemplos clarificadores.
El material proporcionado a los alumnos, en forma de apuntes / presentaciones elaboradas por el profesor de la asignatura, es un material de apoyo de gran valor para el seguimiento de la asignatura. Dichas presentaciones estarán accesibles tanto en papel (en la copistería del centro), como en Internet (en la página Web de la asignatura en el servidor del centro), con suficiente antelación.
- *Clases de problemas*
Los alumnos tendrán a su disposición (tanto en versión papel, en copistería, como en formato para ordenador en la web de la asignatura) un boletín de problemas donde se incluyen los enunciados de los problemas que los alumnos deben trabajar para cada uno de los bloques temáticos. Este boletín tiene ejercicios destinados a afianzar, profundizar y aplicar de forma práctica los conceptos y técnicas adquiridas en las sesiones teóricas. La dificultad de los problemas es incremental, de modo que se pueda realizar un estudio ordenado de cada uno de los contenidos de la asignatura. Los problemas de este boletín se actualizarán año tras año incorporando exámenes de convocatorias precedentes, amén de otros ejercicios que el profesor estime oportunos.
Algunas sesiones se dedicarán a la resolución por parte del profesor, y eventualmente del alumnado, de problemas de todos los bloques temáticos del citado boletín.

Recursos y metodología de trabajo en las actividades semi-presenciales y no presenciales

Toda la metodología propuesta se basa en un aprendizaje mixto semipresencial, donde la asistencia a las clases de grupo grande, y a los seminarios es obligatoria, pero ambas deben apoyarse en el trabajo no presencial realizado por el alumno, antes y después de ir al aula.

Además del estudio individual, se proponen al alumno una serie de actividades que les ayuden a aumentar su participación y a fomentar el estudio activo y continuo durante toda la duración del curso. Entre estas actividades el alumno contará con un sistema de autoevaluación con cuestionarios on-line sobre cada uno de los temas tratados, que permitirán al alumno comprobar si los conocimientos obtenidos.

Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos

No está prevista la aplicación de metodologías especiales para los alumnos que no han alcanzado los requisitos mínimos, aparte de recomendar la asistencia asidua a tutorías.

Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales

Se propondrán enlaces en la web para dar las normas básicas que necesiten conocer los alumnos para desarrollar ciertas competencias transversales como la escritura de documentos técnicos, exposiciones públicas, trabajo en grupo, etc.

V. Evaluación

Actividades e instrumentos de evaluación

Dos tipos de evaluación:

- *Evaluación tradicional*
- *Evaluación continua*

Evaluación tradicional:

La nota final se obtendrá solamente del examen realizado al finalizar el curso. Este examen constará de dos partes:

- *Una parte de teoría, que consistirá de una prueba objetiva de 18 ítems de respuesta múltiples. Para poder aprobar la asignatura habrá que obtener una puntuación mínima igual o superior al 40% de la puntuación máxima de esta prueba. El peso de la teoría en la nota final es de 3 puntos sobre 10.*
- *Una parte de problemas. Esta parte tendrá un peso en la nota final de 7 puntos sobre 10.*

La solución correcta de la prueba de teoría se hará pública tras la conclusión de la misma. Cada alumno contrastará su solución con la solución correcta. Sólo los alumnos que hayan superado la prueba de teoría podrán afrontar la parte de problemas. Si se supera la parte teórica, el alumno no se tendrá que evaluar de esta parte en convocatorias sucesivas del curso (ordinaria de septiembre y extraordinarias de diciembre y febrero).

El alumno podrá conseguir 1 punto más a añadir a la nota de la parte de problemas si realiza la prueba de mapas conceptuales que se explica a continuación. Para que compute, el alumno debe haber superado la parte de teoría.

Evaluación continúa:

La nota final será un promedio entre la nota de prácticas y la nota del examen.

- *La nota de teoría se obtendrá de una prueba objetiva de 18 ítems de respuesta múltiple. Para poder aprobar la asignatura habrá que obtener una puntuación mínima igual o superior al 40% de la puntuación máxima de ese test. El peso en la nota final es de 3 puntos sobre 10.*
- *La nota de prácticas se obtendrá promediando las notas obtenidas en cuatro pruebas. El peso en la nota final es de 7 puntos sobre 10. El peso de cada prueba es el siguiente:*
 - *Prueba 1. Análisis de algoritmos 20% (2 puntos en la nota final)*
 - *Prueba 2. Estructuras de datos 20% (2 puntos en la nota final)*
 - *Prueba 3. Algoritmia 20% (2 puntos en la nota final)*
 - *Prueba 4. Mapas conceptuales 10% (1 puntos en la nota final)*

Las pruebas con nota igual o superior a 5 se consideran superadas y el alumno no se tendrá que evaluar de este bloque en las convocatorias sucesivas de ese curso (ordinaria de septiembre y extraordinarias de diciembre y febrero).

La nota de las Pruebas 2 y 3 se distribuye de la siguiente manera:

- *70% de la nota se obtendrá de la prueba presencial escrita.*
- *30% de la nota se obtendrá de la implementación en C++ de la solución aportada en la prueba presencial*

Será obligatorio presentar una autoevaluación de la solución presentada junto a la implementación.

La nota de la prueba de Mapas conceptuales se basará en la realización de un trabajo utilizando esta herramienta. Para esto, se mostrará previamente en clase en que consisten los mapas conceptuales y como se utilizarán para realizar el trabajo a entregar.

VI. Bibliografía

Bibliografía de apoyo seleccionada

- Aho; J. Hopcroft; J. Ullman. *Estructuras de datos y algoritmos*. Editorial Addison_Wesley Americana, 1988.
- G. Brassard; P. Bratley. *Fundamentos de Algoritmia*. Prentice Hall, 1997.
- X. Franch Gutiérrez. *Estructuras de datos. Especificación, diseño e implementación*, 3ª edición. Edicions UPC, 2001.
- R. Guerequeta; A. Vallecillo. *Técnicas de Diseño de Algoritmos*, 2ª edición. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga, 2000. (<http://polaris.lcc.uma.es/~av/Libro/>).
- E. Horowitz; S. Sahni. *Fundamentals of data structures in C++*. Editorial Computer Science Press, 1995.
- N. Martí; Y. Ortega; J. A. Verdejo. *Estructuras de datos y métodos algorítmicos. Ejercicios resueltos*. Editorial Pearson – Prentice Hall (Prentice Práctica), 2004.
- R. Peña Marí. *Diseño de programas. Formalismo y abstracción*. 2ª ed. Prentice-Hall, 1998.

*Bibliografía o documentación de lectura obligatoria**

- *Apuntes de la asignatura*

Códigos.-

ⁱ **CET:** *Competencias Específicas del Título* (véase el apartado de Contextualización curricular)

CEM: *Competencias Específicas de la Materia*

ⁱⁱ **Tipos de actividades:** GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

ⁱⁱⁱ **D:** *Duración* en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).