



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de  
Sistemas Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**615000245 - Algoritmica y complejidad**

### PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado en Ingeniería del Software

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos .....	1
2. Profesorado .....	1
3. Conocimientos previos recomendados .....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje .....	3
5. Descripción de la asignatura y temario .....	4
6. Cronograma .....	5
7. Actividades y criterios de evaluación .....	7
8. Recursos didácticos .....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	615000245 - Algoritmica y complejidad
<b>Nº de Créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	615000245
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	61IW - Grado en Ingeniería del Software
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Antonio Hernando Esteban	4215	antonio.hernando@upm.es	- -El horario de tutorias actualizado podrá consultarse en la plataforma moodle de la asignatura
Miguel Angel Diaz Martinez	1208	m.diaz@upm.es	- -El horario de tutorias actualizado podrá consultarse en la plataforma moodle de la asignatura

Abraham Gutierrez Rodriguez	4217	abraham.gutierrez@upm.es	- -El horario de tutorias actualizado podrá consultarse en la plataforma moodle de la asignatura
Maria Soledad Delgado Sanz (Coordinador/a)	1211	maria-soledad.delgado@upm.es	- -El horario de tutorias actualizado podrá consultarse en la plataforma moodle de la asignatura

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

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1 Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Fundamentos de programación
- Estructura de datos
- Lógica y matemática discreta
- Taller de programación
- Análisis matemático

#### 3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CC6 - 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

CE3 - Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CT10 - Creatividad e innovación: Habilidad para presentar recursos, ideas y métodos novedosos y concretarlos en acciones. Capacidad para innovar en cada una de las obras. Resolver de forma nueva y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería.

### 4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA219 - Conoce el Esquema Divide y Vencerás en el diseño de algoritmos

RA220 - Conoce el Esquema de Algoritmos Voraces en el diseño de Algoritmos

RA221 - Conoce el Esquema Backtracking en el diseño de Algoritmos

RA218 - Analiza la complejidad de un algoritmo

RA222 - Conoce el Esquema Programación Dinámica en el diseño de Algoritmos

RA65 - Presenta recursos, ideas y métodos novedosos y concretados en acciones. Resuelve de forma nueva y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería

RA59 - Identifica las principales estructuras de datos y técnicas algorítmicas y sus complejidades

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1 Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

### 5.2 Temario de la asignatura

1. Complejidad algorítmica
  - 1.1. Introducción
  - 1.2. Análisis de Complejidad Básico
  - 1.3. Algoritmos de Ordenación Básicos
  - 1.4. Recursividad.
2. Divide y Vencerás
  - 2.1. Esquema Divide y Vencerás
  - 2.2. Algoritmos de Ordenación basados en Esquema Divide y Vencerás
  - 2.3. Otros Algoritmos basados en Divide y Vencerás
3. Backtracking
  - 3.1. Esquema backtracking.
  - 3.2. Ejemplos algoritmos con Backtracking.
  - 3.3. Algoritmos backtracking en grafos
4. Algoritmos Voraces
  - 4.1. Esquema Algoritmos Voraces
  - 4.2. Ejemplo Algoritmos Voraces
  - 4.3. Algoritmos Voraces en grafos
5. Programación Dinámica
  - 5.1. Esquema Programación Dinámica
  - 5.2. Ejemplo de algoritmos de Programación Dinámica
  - 5.3. Programación Dinámica en grafos

## 6. Cronograma

### 6.1 Cronograma de la asignatura\*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	<b>Presentación de asignatura</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			
2	<b>Apartado 1.1 Introducción</b> Duración: 00:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Apartado 1.2. Análisis de Complejidad</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Apartado 1.3 Algoritmos de Ordenación Básicos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Apartado 1.4. Recursividad</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Apartado 2.1. Esquema Divide y Vencerás</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Apartado 2.2 Algoritmos de Ordenación basados en Esquema Divide y Vencerás</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Sesión previa: Ejemplos de ordenación</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Apartado 2.3. Otros algoritmos basados en Divide y Vencerás</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1: Divide y Vencerás</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Apartado 3.1 Esquema de Backtracking</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Apartado 3.2. Ejemplos de algoritmos con Backtracking</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1: Divide y Vencerás</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Apartado 3.3. Algoritmos Backtracking en Grafos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2: Backtracking</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Examen Práctica 1 (RA65; RA219)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:20
9	<b>Apartado 4.1 Esquema Algoritmos Voraces</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2: Backtracking</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	<p><b>Apartado 4.2. Ejemplo de Algoritmos Voraces</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Examen Práctica 2 (RA65; RA221)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:20</p> <p><b>Examen Temas 1, 2 y 3 (RA59; RA218; RA219; RA221)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:40</p>
11	<p><b>Apartado 4.3. Algoritmos Voraces en Grafos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 3: Algoritmos Voraces</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p><b>Apartado 5.1. Esquema Programación Dinámica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 3: Algoritmos Voraces</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p><b>Apartado 5.2. Ejemplo de algoritmos en Programación Dinámica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 4: Programación Dinámica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>Examen Práctica 3 (RA65; RA220)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:20</p>
14	<p><b>Apartado 5.3. Programación Dinámica en grafos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15	<p><b>Apartado 5.3. Programación Dinámica en grafos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Práctica 4: Programación Dinámica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
16				<p><b>Examen Temas 4 y 5 (RA59; RA220; RA222)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:40</p> <p><b>Examen Práctica 4 (RA65; RA222)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:20</p>
17				<p><b>Examen Final Teoría (RA59; RA218; RA219; RA220; RA221; RA222)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 01:30</p> <p><b>Examen Prácticas 1, 2, 3 y 4 (RA65; RA219; RA220; RA221; RA222)</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 00:30</p>

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1 Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Examen Práctica 1 (RA65; RA219)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	12.5%	0 / 10	CC6 CT10 CE3
10	Examen Práctica 2 (RA65; RA221)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	12.5%	0 / 10	CC6 CT10 CE3
10	Examen Temas 1, 2 y 3 (RA59; RA218; RA219; RA221)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:40	25%	0 / 10	CT10 CE3 CC6
13	Examen Práctica 3 (RA65; RA220)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	12.5%	0 / 10	CC6 CT10 CE3
16	Examen Temas 4 y 5 (RA59; RA220; RA222)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:40	25%	0 / 10	CC6 CT10 CE3
16	Examen Práctica 4 (RA65; RA222)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:20	12.5%	0 / 10	CE3 CC6 CT10

#### 7.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final Teoría (RA59; RA218; RA219; RA220; RA221; RA222)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	5 / 10	CT10 CE3 CC6

17	Examen Prácticas 1, 2, 3 y 4 (RA65; RA219; RA220; RA221; RA222)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	50%	5 / 10	CC6 CT10 CE3
----	---	--	------------	-------	-----	--------	--------------------

### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Final Teoría (RA59; RA218; RA219; RA220; RA221; RA222)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	5 / 10	CC6 CT10 CE3
Examen Práctica 1, 2, 3 y 4 (RA65; RA219; RA220; RA221; RA222)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:30	50%	5 / 10	CC6 CT10 CE3

## 7.2 Criterios de Evaluación

### EVALUACION CONTINUA:

Prueba: examen ET1 (Temas 1, 2 y 3); Porcentaje: 25%; Nota mínima: N.A.;

Prueba: examen ET2 (Temas 4, 5); Porcentaje: 25%; Nota mínima: N.A.;

Práctica 1 (P1); Porcentaje: 12.5%; Nota mínima: N.A.;

Práctica 2 (P2); Porcentaje: 12.5%; Nota mínima: N.A.;

Práctica 3 (P3); Porcentaje 12.5%; Nota mínima: N.A.;

Práctica 4 (P4); Porcentaje 12.5%; Nota mínima: N.A.;

En la evaluación continua, la nota final de la asignatura viene dada por:  $ET1 \cdot 0.25 + ET2 \cdot 0.25 + P1 \cdot 0.125 + P2 \cdot 0.125 + P3 \cdot 0.125 + P4 \cdot 0.125$ . El único requisito para aprobar la asignatura es obtener una nota final  $\geq 5$ .

Las pruebas de prácticas se evalúan mediante la entrega de la práctica correspondiente y la realización de un examen de la misma. Será requisito mínimo haber aprobado el examen de la práctica (con nota  $\geq 5$ ) para obtener una calificación en la prueba práctica correspondiente. En el caso de ser así, la nota del examen tendrá un peso del 30% en la prueba y la calificación de la práctica entregada por el alumno un 70%.

Las prácticas podrán realizarse de manera individual o en parejas.

### **EVALUACION DE SOLO PRUEBA FINAL**

Examen Teoría: Porcentaje: 50%; Nota mínima: 5.0.;

Prácticas: Comprende 4 prácticas: Porcentaje Total: 50%; Nota mínima:  $(P1+P2+P3+P4)/4 \geq 5$ ;

- Práctica 1 (P1); Porcentaje: 12.5%; Nota mínima: N.A.;
- Práctica 2 (P2); Porcentaje: 12.5%; Nota mínima: N.A.;
  
- Práctica 3 (P3): Porcentaje 12.5%; Nota mínima: N.A.;
  
- Práctica 4 (P4): Porcentaje 12.5%; Nota mínima: N.A.;

Las pruebas de prácticas se evalúan mediante la entrega de la práctica correspondiente y la realización de un examen individual de la misma. Será requisito mínimo haber aprobado el examen de la práctica (con nota  $\geq 5$ ) para obtener una calificación en la prueba correspondiente. En el caso de ser así, la nota del examen tendrá un peso del 30% en la prueba y la calificación de la práctica entregada por el alumno un 70%.

Las prácticas deberán realizarse de manera INDIVIDUAL

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final deberá comunicarlo por escrito (y firmado) al coordinador de la asignatura antes del 30 de septiembre

## **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIO**

Tendrá las mismas características que la evaluación de solo prueba final

## **8. Recursos didácticos**

### **8.1 Recursos didácticos de la asignatura**

<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Observaciones</b>
Transparencias de la asignatura	Bibliografía	Material de elaboración propia (disponible en moodle de la asignatura)
Introduction to Algorithms. Cormen, Leisserson y Rivest. 3rd Edition MIT Press 2009	Bibliografía	Temas de complejidad algorítmica, búsqueda y ordenación interna, algoritmos voraces, grafos, divide y vencerás y programación dinámica
Data Structures and Algorithms. Aho, A.V., Hopcroft, J.E., Ullman, J.D. Addison-Wesley, 1983.	Bibliografía	Temas de búsqueda y ordenación interna, grafos y programación dinámica
Fundamentals of Computer Algorithms. Horowitz, E., Sahni, S. Computer Science Press, 1978.	Bibliografía	Temas de complejidad algorítmica, búsqueda y ordenación interna, backtracking, algoritmos voraces, divide y vencerás y programación dinámica
Data Structures and Algorithms Analysis in Java. Weiss, M.A. (3rd Edition) Pearson Education 2011	Bibliografía	Temas de búsqueda y ordenación interna, grafos, algoritmos voraces, divide y vencerás y programación dinámica
Algorithms + Data Structures = Programs . Wirth, N. Prentice-Hall, 1976	Bibliografía	Temas de búsqueda y ordenación interna y backtracking,
The Algorithm Design Manual. Steven S Skiena, Springer, 2008.	Bibliografía	Temas de búsqueda y ordenación interna, grafos y programación dinámica
Algorithms. Robert Sedgewick, (4th Edition), Pearson Education, 2011	Bibliografía	Temas de complejidad algorítmica, búsqueda y ordenación interna y grafos.

Fundamentos de algoritmia. Bratley, Paul ; Brassard, Gilles, PRENTICE-HALL 2008.	Bibliografía	Temas de complejidad algorítmica, algoritmos voraces, divide y vencerás y programación dinámica  
Data Structures and Algorithms in Java. Michael T. Goodrich and Roberto Tamassia, (4th Edition), John Wiley & Sons, Inc. 2004.	Bibliografía	Temas de búsqueda y ordenación interna y grafos  
Moodle de la asignatura	Recursos web	<a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a>   Información, material (tranparencias, ejercicios, memorias de prácticas), entrega de prácticas, publicación de calificaciones.
Aula para clases de teoría	Equipamiento	Aula de la ETSISI con cañón de video conectado a PC en la mesa del profesor y sistema de audio inalámbrico. Pizarra clásica 
Aula para clases de laboratorio	Equipamiento	Aula de la ETSISI con al menos un PC por alumno para que puedan realizar las practicas y cañón de video conectado a PC para profesor. Pizarra.