



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

615000348 - Algoritmica y complejidad

PLAN DE ESTUDIOS

61SI - Grado En Sistemas De Informacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - 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..... | 8 |
| 8. Recursos didácticos..... | 11 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|------------------------------------|--|
| Nombre de la asignatura | 615000348 - Algoritmica y complejidad |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Segundo curso |
| Semestre | Tercer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 61SI - Grado en sistemas de informacion |
| Centro en el que se imparte | 61 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieria de Sistemas Informaticos |
| Curso académico | 2018-19 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--------------------------|-----------------|---------------------------|---|
| Antonio Hernando Esteban | 4215 | antonio.hernando@upm.es | Sin horario. El horario de tutorias actualizado podrá consultarse en la plataforma moodle de la asignatura |

| | | | |
|---|------|-----------------------------|---|
| Miguel Angel Diaz Martinez | 1208 | m.diaz@upm.es | Sin horario. El horario de tutorias actualizado podrá consultarse en la plataforma moodle de la asignatura |
| Maria Soledad Delgado Sanz (Coordinador/a) | 1211 | mariosoledad.delgado@upm.es | Sin horario. 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

- Estructura de datos
- Taller de programacion
- Logica y matematica discreta
- Analisis matematico
- Fundamentos de programacion

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

CB3 - 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.

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

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

RA262 - Analiza la complejidad de un algoritmo

RA57 - 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.

RA51 - Identifica las principales estructuras de datos y técnicas algorítmicas y sus complejidad

RA263 - Conoce el Esquema Divide y Vencerás en el diseño de algoritmos

RA265 - Conoce el Esquema de Algoritmos Voraces en el diseño de algoritmos

RA264 - Conoce el Esquema Backtracking en el diseño de algoritmos

RA266 - Conoce el Esquema de Programación Dinámica en el diseño de algoritmos

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 *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|---|--|---------------------------|---|
| 1 | Presentación de asignatura Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas | | | |
| 2 | Apartado 1.1 Introducción Duración: 00:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Apartado 1.2. Análisis de Complejidad Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Apartado 1.3 Algoritmos de Ordenación Básicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 3 | Apartado 1.4. Recursividad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Apartado 2.1. Esquema Divide y Vencerás Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 4 | Apartado 2.2 Algoritmos de Ordenación basados en Esquema Divide y Vencerás Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Sesión previa: Ejemplos de ordenación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 5 | Apartado 2.3. Otros algoritmos basados en Divide y Vencerás Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 1: Divide y Vencerás Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 6 | Apartado 3.1 Esquema de Backtracking Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | Apartado 3.2. Ejemplos de algoritmos con Backtracking Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 1: Divide y Vencerás Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |
| 8 | Apartado 3.3. Algoritmos Backtracking en Grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 2: Backtracking Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | Examen Práctica 1 (RA57;RA263) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:15 |
| 9 | Apartado 4.1 Esquema Algoritmos Voraces Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Práctica 2: Backtracking Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | |

| | | | | |
|----|---|---|--|--|
| 10 | <p>Apartado 4.2. Ejemplo de Algoritmos Voraces Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Examen Práctica 2 (RA57; RA264) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:15</p> <p>Examen Temas 1, 2 y 3 (RA51; RA262; RA263; RA264) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:45</p> |
| 11 | <p>Apartado 4.3. Algoritmos Voraces en Grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica 3: Algoritmos Voraces Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 12 | <p>Apartado 5.1. Esquema Programación Dinámica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica 3: Algoritmos Voraces Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 13 | <p>Apartado 5.2. Ejemplo de algoritmos en Programación Dinámica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica 4: Programación Dinámica Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Examen Práctica 3 (RA57; RA265) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:15</p> |
| 14 | <p>Apartado 5.3. Programación Dinámica en grafos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 15 | <p>Apartado 5.3. Programación Dinámica en grafos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica 4: Programación Dinámica Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 16 | | | | <p>Examen Temas 4 y 5 (RA51; RA265; RA266) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:45</p> <p>Examen Práctica 4 (RA57; RA266) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:15</p> |
| 17 | | | | <p>Examen Final Teoría (RA51; RA262; RA263; RA264; RA265; RA266) EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 01:30</p> <p>Examen Prácticas 1, 2, 3 y 4 (RA57; RA263; RA264; RA265; RA266) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 00:30</p> |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* 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 (RA57;RA263) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:15 | 16.67% | 0 / 10 | CC6 CT10 CB3 |
| 10 | Examen Práctica 2 (RA57; RA264) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:15 | 16.66% | 0 / 10 | CC6 CT10 CB3 |
| 10 | Examen Temas 1, 2 y 3 (RA51; RA262; RA263; RA264) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:45 | 25% | 0 / 10 | CC6 CT10 CB3 |
| 13 | Examen Práctica 3 (RA57; RA265) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:15 | 16.67% | 0 / 10 | CC6 CT10 CB3 |
| 16 | Examen Temas 4 y 5 (RA51; RA265; RA266) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:45 | 25% | 0 / 10 | CC6 CT10 CB3 |
| 16 | Examen Práctica 4 (RA57; RA266) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:15 | 0% | 0 / 10 | CB3 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 (RA51; RA262; RA263; RA264; RA265; RA266) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 50% | 5 / 10 | CC6 CT10 CB3 |

| | | | | | | | |
|----|---|--|------------|-------|-----|--------|--------------------|
| 17 | Examen Prácticas 1, 2, 3 y 4 (RA57; RA263; RA264; RA265; RA266) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:30 | 50% | 5 / 10 | CC6 CT10 CB3 |
|----|---|--|------------|-------|-----|--------|--------------------|

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|--|--|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| Examen Final Teoría (RA51; RA262; RA263; RA264; RA265; RA266) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 01:30 | 50% | 5 / 10 | CC6 CT10 CB3 |
| Examen Practica 1, 2, 3 y 4 (RA57; RA263; RA264; RA265; RA266) | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 00:30 | 50% | 5 / 10 | CC6 CT10 CB3 |

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: 16.67%; Nota mínima: N.A.;

Práctica 2 (P2); Porcentaje: 16.66%; Nota mínima: N.A.;

Práctica 3 (P3); Porcentaje 16.67%; Nota mínima: N.A.;

Práctica 4 (P4): Porcentaje 0%; Nota mínima: N.A.; Esta práctica sumará hasta 1 punto a la nota final de la asignatura

En la evaluación continua, la nota final de la asignatura viene dada por: $(ET1 \cdot 0.25 + ET2 \cdot 0.25) + (P1 \cdot 0.1667 + P2 \cdot 0.1666 + P3 \cdot 0.1667) + P4 \cdot 0.1$. El único requisito para aprobar la asignatura es obtener una nota final ≥ 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 ≥ 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 ≥ 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

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|--|
| 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 | https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales Información, material (transparencias, 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. |