

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN ESPECÍFICA DE RAMA	PROGRAMACIÓN E INGENIERÍA DEL SOFTWARE	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>CAMPUS DE AYNADAMAR (ETSIT, GRANADA)</b></li> <li><b>Grado en Ingeniería Informática:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prof. Luis Miguel de Campos Ibañez</li> <li>Profa. María Teresa Lamata Jiménez</li> <li>Prof. Manuel Pegalajar Cuéllar</li> <li>Prof. José Luis Verdegay Galdeano</li> </ul> </li> <li><b>Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profa. María Teresa Lamata Jiménez</li> </ul> </li> <li><b>Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profa. María Teresa Lamata Jiménez</li> </ul> </li> </ul>			<p>Dpto. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, 4ª planta, E.T.S.I. Informática y de Telecomunicación. Despachos nº 10, 07, 08 y 21. Correo electrónico: lci@decsai.ugr.es, mtl@decsai.ugr.es, manupc@ugr.es, verdegay@decsai.ugr.es</p>		
			<p>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></p>		
<p><b>CAMPUS DE CEUTA (FEETCE, CEUTA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profesor pendiente de contratación</li> </ul>			<p><a href="https://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores">https://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores</a></p>		

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>!)

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado en Ingeniería Informática</li> <li>• Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas</li> <li>• Doble Grado en Ingeniería Informática y Administración y Dirección de Empresas</li> </ul>	
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>	
<p>Los alumnos no tendrán que tener asignaturas, materias o módulos aprobados como requisito indispensable para cursar el módulo. No obstante, se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica relativas a Fundamentos de Programación, Metodología de la Programación y Estructuras de Datos.</p>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>	
<p>Análisis de la eficiencia de algoritmos. Diseño de algoritmos. Técnicas: "Divide y Vencerás", Algoritmos Voraces, Exploración en Grafos, Programación Dinámica.</p>	
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
<p>El título de Graduado/a en Ingeniería Informática de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 5 de junio de 2019, el sello Euro-Inf, otorgado por ANECA en colaboración con el Consejo General de Colegios Profesionales de Ingeniería en Informática (CCII) y con el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingeniería Técnica en Informática (CONCITI). Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.</p> <p><b>Competencias Generales del Título</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E8.</b> Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• <b>E9.</b> Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.</li> </ul> <p><b>Competencias específicas del módulo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>R6.</b> 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.</li> </ul> <p><b>Competencias Básicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CB4.</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</li> </ul>	

### Competencias Transversales

- **T2.** Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.

### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Plantearse la búsqueda de varias soluciones distintas para un mismo problema y evaluar la bondad de cada una de ellas.
- Tomar conciencia de la importancia del análisis de la eficiencia de un algoritmo como paso previo a su implementación en un lenguaje de programación.
- Conocer la notación asintótica para describir la eficiencia de un algoritmo, distinguiendo entre los distintos tipos de análisis que se pueden realizar: caso más favorable, más desfavorable y promedio.
- Saber realizar el análisis de eficiencia de un algoritmo, tanto a nivel teórico como empírico, y saber contrastar resultados experimentales con los teóricos.
- Conocer las técnicas básicas de resolución de ecuaciones de recurrencia: expansión de la recurrencia, método de la ecuación característica y utilización de fórmulas maestras.
- Comprender la técnica de resolución de un problema por división en problemas más pequeños.
- Conocer y saber aplicar los esquemas básicos de los algoritmos divide y vencerás.
- Comprender la técnica voraz (avance rápido) de resolución de problemas y los distintos casos que se pueden presentar en la resolución de problemas por esta técnica: obtención de la solución óptima, de una solución no óptima, o no obtención de la solución.
- Comprender la técnica de resolución de problemas por programación dinámica, e identificar las diferencias con divide y vencerás y con avance rápido.
- Saber identificar problemas que cumplen el principio de optimalidad y qué es necesario para poder aplicar esta técnica.
- Saber ver al árbol de estados como una representación lógica del conjunto de todas las posibles soluciones de un problema.
- Conocer las técnicas de exploración de grafos (vuelta atrás y ramificación y poda) y su aplicación en la resolución de problemas, entendiendo sus características principales y las diferencias entre ellas.
- Comprender y saber aplicar el uso de cotas para reducir el espacio de búsqueda en las técnicas de exploración en grafos.
- Conocer los criterios de aplicación de cada una de las distintas técnicas de diseño de algoritmos.
- Saber seleccionar e implementar el mejor algoritmo que resuelve un problema dado.

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO

- Tema 1. La Eficiencia de los Algoritmos.
- Tema 2. Algoritmos Divide y Vencerás.
- Tema 3. Algoritmos Voraces.
- Tema 4. Algoritmos Basados en Programación Dinámica.
- Tema 5. Algoritmos para la Exploración en Grafos.

## Tema 6. Otras Metodologías Algorítmicas.

### TEMARIO PRACTICO

- Resolución de problemas propios de la materia en el laboratorio y eventualmente en pizarra.
- Eficiencia de Algoritmos.
- Análisis, diseño e implementación de Algoritmos basados en las Técnicas Divide y Vencerás, Greedy, Programación Dinámica y/o de Exploración en Grafos.
- Resolución de problemas utilizando la técnica más adecuada.

### SEMINARIOS

Seminarios específicos para profundizar en una técnica dada, o para estudiar otras metodologías para el diseño de algoritmos.

- Problemas sobre grafos.
- Desafíos y nuevas tendencias en Algorítmica.

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- G. Brassard y P. Bratley: Fundamentos de Algoritmia. Prentice Hall, 1997
- T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R. L. Rivest y C. Stein: Introduction to Algorithms. Third Edition. MIT Press. 2009
- E. Horowitz, S. Sahni, S. Rajasekaran: Computer Algorithms. Comp Science Press. 2007
- J.L. Verdegay: Lecciones de Algorítmica. Editorial Técnica AVICAM (2017).

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- J. Kleinberg, E. Tardos. Algorithm Design. Addison-Wesley. 2004
- S. Skiena. The Algorithm Design Manual. Springer 2008.

### ENLACES RECOMENDADOS

- Cursos de Algorítmica:  
<http://www.cs.pitt.edu/%7Ekirk/algorithmcourses/index.html>
- Visualización de algoritmos:  
<http://visualgo.net>

### METODOLOGÍA DOCENTE

Se podrán utilizar varias de las metodologías docentes entre las descritas a continuación:



### **1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)**

**Descripción:** Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

**Propósito:** Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.

**Contenido en ECTS:** 45 horas presenciales (1.8 ECTS)

**Metodologías docentes:** Lección magistral, resolución de problemas, Exposición de trabajos tutelados

**Competencias:** R6, E8, E9, CB4, T2

### **2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio y seminarios) (grupo pequeño)**

**Descripción:** Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y la exposición de los conocimientos adquiridos sobre la materia estudiada en cada tema.

**Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia, así como competencias cognitivas y procedimentales.

**Contenido en ECTS:** 12 horas presenciales (0.48 ECTS)

**Metodologías docentes:** Resolución de casos prácticos, Prácticas en laboratorio, Desarrollo de Proyectos, Aula de informática, Exposición de trabajos tutelados

**Competencias:** R6, E8, E9, CB4, T2

### **3. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**

**Descripción:** 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...).

**Propósito:** Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

**Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

**Metodologías docentes:** Resolución de casos prácticos, Resolución de problemas, Desarrollo de Proyectos

**Competencias:** R6, E8, E9, CB4, T2

### **4. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)**

**Descripción:** Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

**Propósito:** Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

**Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

**Metodologías docentes:** Resolución de casos prácticos, Resolución de problemas, Desarrollo de

Proyectos

**Competencias:** R6, E8, E9, CB4, T2

### **5. Tutorías académicas (grupo pequeño)**

**Descripción:** Manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.

**Propósito:** 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante.

**Contenido en ECTS:** 3 horas presenciales, grupales e individuales (0.12 ECTS)

**Metodologías docentes:** Tutorías académicas

**Competencias:** R6, E8, E9, CB4, T2

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional. Se utilizará el siguiente sistema de evaluación:

Con carácter general válido para todas las convocatorias, se evaluarán 2 bloques fundamentales: Teoría y Prácticas. Se realizará la ponderación de teoría hasta 70% y prácticas desde 30%, variable dependiendo de la evolución del modelo docente asociado al escenario A o B en el que se encuentre la docencia impartida.

#### **Convocatoria Ordinaria:**

- Para la parte teórica se realizará un examen final y, opcionalmente, eventuales entregas y presentaciones de ejercicios, o trabajos propuestos por el profesor. La ponderación de este bloque es hasta 70% (valor numérico T expresado de 0 a 10).
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias y presentaciones realizados por los alumnos. La ponderación de este bloque será desde el 30% (valor numérico P expresado de 0 a 10).

#### **Convocatoria Extraordinaria:**

La evaluación se realizará en un único acto académico en la fecha establecida por el Centro y consistirá en un examen (evaluado de 0 a 10) que incluirá preguntas tanto de tipo teórico como práctico que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta misma guía docente. La valoración de los bloques de teoría y de prácticas se mantiene en el margen de hasta 70% para teoría y desde 30% para prácticas. Se podrá mantener la nota de prácticas obtenida en la convocatoria ordinaria si el estudiante así lo desea. En caso contrario el 100% de la calificación total se obtendrá de la nota del examen.

La calificación global (G), en cualquiera de las convocatorias, será una calificación numérica

obtenida mediante la suma de las anteriores calificaciones ( $G = T + P$ ). No existe calificación mínima requerida en ninguna de las dos partes para aprobar la asignatura.

#### RÉGIMEN DE ASISTENCIA

La asistencia a las clases teóricas no será obligatoria, aunque la participación activa en clase y la entrega de ejercicios planteados por el profesor se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación continua de la asignatura. Se requerirá, siguiendo el sistema de evaluación continua, que el estudiante asista al menos a alguna de las sesiones prácticas dentro de los límites de entrega de cada práctica y eventualmente defienda ante el profesor el resultado de la correspondiente práctica.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

- La evaluación se realizará en un único acto académico en la fecha establecida por el Centro y consistirá en un examen (evaluado de 0 a 10) que incluirá preguntas tanto de tipo teórico como práctico que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta misma guía docente. La modalidad del examen dependerá de los medios físicos y tecnológicos que la Universidad disponga para el alumnado y el profesorado, dependiendo del escenario A o B en el que se encuentre la docencia impartida.

#### ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

#### ATENCIÓN TUTORIAL

##### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

##### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

<https://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores>

Correo Electrónico del profesor correspondiente  
Video-sesiones con Google Meet

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

En el escenario A, la metodología docente a seguir será la expresada en el apartado "Metodología Docente" de este documento.

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria	
La evaluación se regirá por las indicaciones dadas en el apartado “Evaluación” de este documento.	
Convocatoria Extraordinaria	
La evaluación se regirá por las indicaciones dadas en el apartado “Evaluación” de este documento.	
Evaluación Única Final	
La evaluación se regirá por las indicaciones dadas en el apartado “Descripción de las pruebas que formarán parte de la evaluación única final” de este documento.	
<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<a href="https://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores">https://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores</a>	Correo electrónico del profesor correspondiente Video-sesiones con Google Meet
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<p>Las clases presenciales en instalaciones del centro se sustituirán por una o varias metodologías entre las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videotutoriales, cápsulas y material multimedia disponible en la plataforma.</li> <li>• Foros en diversos formatos (blog, clásico) para preguntas y resolución de dudas.</li> <li>• Colecciones de diapositivas y relaciones de problemas resueltos y no resueltos.</li> <li>• Acceso gratuito a apuntes y libros escritos por el profesorado de la asignatura.</li> <li>• Video-clases utilizando Google-Meet.</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
Convocatoria Ordinaria	



La evaluación en Convocatoria Ordinaria se realizará mediante la elaboración y entrega de proyectos y la explicación de sus fundamentos, relacionando los mismos con todos los contenidos teóricos de la asignatura. En los criterios de evaluación de teoría y prácticas se tendrá en cuenta el análisis, diseño e implementación de algoritmos, así como el cálculo de su eficiencia y la explicación de su funcionamiento sobre casos de ejemplo. Los proyectos podrán ser realizados de forma individual o en grupo, dependiendo de la naturaleza y objetivos de cada proyecto. La suma de las valoraciones de las memorias y presentación de resultados de los proyectos supondrá al menos el 70% de la nota final. Adicionalmente, se realizará una prueba individual (cuya calificación supondrá hasta el el 30% de la nota final) para asegurar que los conceptos, habilidades y competencias hayan sido adquiridos correctamente por el estudiante.

#### Convocatoria Extraordinaria

La evaluación en convocatoria extraordinaria se realizará mediante un examen que consistirá en la resolución de problemas teórico-prácticos realizados sobre los medios físicos o tecnológicos permitidos y/o facilitados por la Universidad para este escenario, donde la calificación de cada uno de ellos estará guiada por la idoneidad de la solución aportada a cada ejercicio.

En esta convocatoria, la nota de prácticas se mantiene con una ponderación del 30% si el estudiante así lo desea. En caso contrario el 100% de la calificación total se obtendrá de la nota del examen.

#### Evaluación Única Final

La evaluación se regirá por las indicaciones dadas en el apartado “Descripción de las pruebas que formarán parte de la evaluación única final” de este documento.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

—