

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación de Especialidad 1: COMPUTACIÓN Y SISTEMAS INTELIGENTES	Modelos de Computación	4º	7º	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>• Salvador Villena Morales: Los dos grupos de Prácticas</li> <li>• Ramón López-Cózar Delgado: la Teoría</li> </ul>			Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos, 3ª planta, Escuela Técnica de Ingeniería Informática y de Telecomunicaciones. Despachos nº 3 y 26. Correo electrónico: svillena@ugr.es y rlopezc@ugr.es		
COORDINADOR DE LA ASIGNATURA: Salvador Villena Morales			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			<a href="http://lsi.ugr.es/lsi/svillena">http://lsi.ugr.es/lsi/svillena</a> Profesor Salvador Villena <a href="http://www.ugr.es/~rlopezc">http://www.ugr.es/~rlopezc</a> Profesor Ramón López-Cózar Delgado		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Informática					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición e competencias de las materias de formación básica, de rama y de la asignatura de Modelos Avanzados de Computación.					

<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" ([https://lsi.ugr.es/lsi/normativa\\_examenes](https://lsi.ugr.es/lsi/normativa_examenes))

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Fundamentos teóricos de los lenguajes de programación. Arquitectura de un Procesador de Lenguaje. Proceso de análisis (léxico, sintáctico y semántico). Proceso de síntesis (lenguajes intermedios, organización de la memoria y generación de código objeto).

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- **C2:** Capacidad para conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación y las técnicas de procesamiento léxico, sintáctico y semántico asociadas, y saber aplicarlas para la creación, diseño y procesamiento de lenguajes-
- **E8:** 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.
- **E9:** 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.
- **T1:** Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- **T4:** Capacidad para la resolución de problemas.
- **T5:** 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.
- **T8:** Capacidad de trabajo en equipo.
- **T6:** Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- **T9:** Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- **T11:** Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- **T10:** Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- **T12:** Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- **T15:** Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

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

- Conocer los fundamentos teóricos de los lenguajes de programación, evolución de éstos y paradigmas.
- Conocer el concepto de máquina virtual y de procesador de lenguaje como abstracción de un traductor.
- Reconocer los modelos formales subyacentes tales como autómatas finitos, expresiones regulares, autómatas de pila y su relación con la definición de un lenguaje definido por gramáticas libres de contexto.
- Conocer las fases necesarias para la construcción de un procesador de lenguaje, distinguiendo los casos particulares para un compilador o un intérprete y adquirir destreza para la aplicación del proceso de abstracción léxica para la construcción óptima de procesadores de lenguajes.
- Ser capaces de comparar y contrastar los modelos de ejecución interpretados y compilados, estableciendo una comparativa de ambos modelos.
- Ser capaces de usar las técnicas y herramientas automáticas para la construcción de procesadores de lenguajes.
- Ser capaces de diseñar la etapa de síntesis (back-end) de un compilador para un lenguaje de programación, haciendo uso de las distintas técnicas explicadas y también de herramientas automáticas.
- Ser capaces de organizar la información en la memoria en función de las características del lenguaje fuente y lenguaje objeto a la hora de construir un compilador o intérprete.



- Ser capaces de razonar acerca de la eficacia de la optimización en generación de código objeto.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Procesadores de lenguajes.
  - 1.1 Conceptos previos.
  - 1.2 Aplicación de los traductores.
  - 1.3 Visión general de un traductor.
  - 1.4 Tipos y evolución de los traductores.
  - 1.5 Arquitectura de procesadores de lenguajes.
- Tema 2. Análisis de Léxico.
  - 2.1 Descripción funcional.
  - 2.2 Conceptos de token, lexema y patrón
  - 2.3 Fundamentos: álgebra de lenguajes.
  - 2.4 Tratamiento de errores.
- Tema 3. Análisis Sintáctico
  - 3.1 Descripción funcional
  - 3.2 Fundamentos. Gramática libres de contexto
  - 3.3 Métodos de análisis sintáctico descendentes
  - 3.4 Métodos de análisis sintáctico ascendentes
  - 3.5 Detección y recuperación de los errores.
- Tema 4. Análisis Semántico
  - 4.1 Descripción funcional
  - 4.2 Tablas de símbolos
  - 4.3 Gramática con atributos
  - 4.4 Comprobaciones semánticas.
- Tema 5. Generación de Código Intermedio
  - 5.1 Lenguaje intermedio y tipos de lenguajes intermedios
  - 5.2 Lenguaje intermedio de cuartetos. Proposiciones
  - 5.3 Generación de código en cuartetos
  - 5.4 Máquinas abstractas.
- Tema 6. Organización de la Memoria.
  - 6.1 Introducción a la gestión de memoria.
  - 6.2 Organización de la memoria durante la ejecución.
  - 6.3 Organización estática.
  - 6.4 Organización dinámica basada en pila (stack).
  - 6.5 Organización dinámica basada en montículo (heap).
  - 6.6 Mecanismos de paso de parámetros.
- Tema 7. Intérpretes.
  - 7.1 Función del intérprete.
  - 7.2 Intérpretes iterativos.
  - 7.3 Intérpretes recursivos.
- Tema 8. Generación de Código Objeto
  - 8.1 Bloques básicos.
  - 8.2 Generador de código simple.
  - 8.3 Representación de bloques básicos con GDA (Grafos dirigidos acíclicos).
  - 8.4 Generadores de generadores de código (GGC).
- Tema 9. Optimización de Código.
  - 9.1 Descripción funcional.



- 9.2 Tipos de optimizadores.
- 9.3 Organización de los compiladores optimizados.
- 9.4 Principales fuentes de optimización.
- 9.5 Análisis global del flujo de datos.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

- Seminario práctico 1: Utilización del Lex/Flex.
- Seminario práctico 2: Utilización del Yacc/Bison.
- Seminario práctico 3: Introducción de acciones semánticas en Yacc/Bison.

#### Prácticas de Laboratorio

- Práctica 1. Especificación y diseño de un lenguaje orientado al problema.
- Práctica 2. Implementación del analizador léxico usando Lex/Flex.
- Práctica 3. Implementación del analizador sintáctico usando Yacc/Bison.
- Práctica 4. Implementación del analizador semántico.
- Práctica 5. Implementación del generador de código intermedio.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Alfred V. Aho, M.S. Lam, R.Sethi, J.D. Ullman. Compiladores. Principios, Técnicas y Herramientas. 2ª Ed. Addison Wesley 2008.
- Kenneth C. Louden. Construcción de Compiladores. Thomson 2004.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- J.P. Tremblay, P.G. Sorenson. The Theory and Practice of Compiler Writing. McGraw-Hill 1985.
- M. Alfonseca, M. de la Cruz, A. Ortega, E. Pulido. Compiladores e Intérpretes: Teoría y Práctica. Pearson Ed. 2006.

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- **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: 30 horas presenciales (1.2 ECTS).

Competencias: C2, E8, E9, T1, T4, T5, T6, T8, T9, T10, T11, T12, T15.



Para alcanzar los objetivos propuestos será necesario la obligatoriedad de asistencia de un 90% mínimo de las horas de clase.

- **Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (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.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0.6 ECTS).

Competencias: C2, E8, E9, T1, T4, T5, T6, T8, T9, T10, T11, T12, T15.

- **Seminarios (grupo pequeño).**

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS).

Competencias: C2, E8, E9, T1, T4, T5, T6, T8, T9, T10, T11, T12, T15.

- **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).

Competencias: C2, E8, E9, T1, T4, T5, T6, T8, T9, T10, T11, T12, T15.

- **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).

Competencias: C2, E8, E9, T1, T4, T5, T6, T8, T9, T10, T11, T12, T15.

- **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) Orientan 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: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS).

Competencias: C2, E8, E9, T1, T4, T5, T6, T8, T9, T10, T11, T12, T15.

- **Metodologías Docentes:** Lección Magistral, Resolución de Problemas, Prácticas en Laboratorio y Resolución de Casos Prácticos.

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

Se utilizarán alguna o algunas de las siguientes técnicas de evaluación:

- Para la parte teórica se realizará un examen parcial que corresponderá a la primera mitad del temario, y un examen final en el que entrará la segunda parte del temario, más la primera parte de éste, en caso de no haberse aprobado el examen parcial. La ponderación de este bloque será de 50% para el examen parcial, y de 50% para el examen final.
- 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 realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación. La ponderación de este bloque será de 30%. De forma optativa, los alumnos podrán realizar hasta dos prácticas adicionales, en cuyo caso, la ponderación de este bloque será de 50%.
- También se tendrá en cuenta el trabajo autónomo de los alumnos, la asistencia a los seminarios que, en su caso, se puedan organizar, y la presentación oral de los trabajos desarrollados por los alumnos. La ponderación de este bloque será de hasta el 1 punto, sobre 10, a sumar a la nota final

La calificación global corresponderá por tanto a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en los proyectos. En cualquiera de los caso la puntuación final no podrá ser superior a 10.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa sobre planificación docente y organización de exámenes vigente en la Universidad de Granada.

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 y por la normativa de evaluación aprobada por la Universidad de Granada ([https://lsi.ugr.es/lsi/normativa\\_examenes](https://lsi.ugr.es/lsi/normativa_examenes)), 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.

**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”**

- Para los alumnos que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esa Guía Docente. En este caso, la ponderación será del 70% para la parte teórica junto a los problemas y del 30% para la parte práctica .

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

- Los grupos grandes son grupos de 45 a 60 estudiantes.
- Los grupos pequeños son grupos de 15 a 20 estudiantes.

