



| Guía docente          |  |                    |   |          |
|-----------------------|--|--------------------|---|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |   | 2020/21  |
| Asignatura (*)        | Procesamiento de Lenguajes   | Código             | 614G01067   |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Informática  |                    |   |          |
| Descriptorios         |  |                    |   |          |
| Ciclo                 | Periodo  | Curso              | Tipo  | Créditos |
| Grado                 | 1º cuatrimestre  | Cuarto             | Optativa  | 6        |
| Idioma                | CastellanoGallego  |                    |   |          |
| Modalidad docente     | Híbrida  |                    |   |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |   |          |
| Departamento          | Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónComputación  |                    |   |          |
| Coordinador/a         | Dafonte Vazquez, Jose Carlos   | Correo electrónico | carlos.dafonte@udc.es   |          |
| Profesorado           | Arcay Varela, Bernardino<br>Dafonte Vazquez, Jose Carlos<br>Gomez Garcia, Angel<br>Martinez Perez, Maria   | Correo electrónico | bernardino.arcay@udc.es<br>carlos.dafonte@udc.es<br>angel.gomez@udc.es<br>maria.martinez@udc.es |          |
| Web                   | <a href="http://estudios.udc.es/es/study/detail/614G01V01#plan-structure">http://estudios.udc.es/es/study/detail/614G01V01#plan-structure</a>  |                    |   |          |
| Descripción general   | <p>Compiladores; traductores e intérpretes; etapas de un compilador; optimización de código; macroprocesadores.</p> <p>El objetivo es familiarizar al alumno con el funcionamiento de los reconocedores del lenguaje y los compiladores como caso particular, el entorno en el que trabajan así como algunas herramientas software para la construcción de los mismos.</p> <p>Se debe asumir la característica interdisciplinar de la asignatura. Adquirir los conocimientos necesarios para diseñar e implementar las diferentes etapas necesarias para el desarrollo de un reconocedor del lenguaje: análisis (léxico, sintáctico y semántico) y síntesis (generación de código intermedio, optimización de código y generación de código objeto).</p> |                    |   |          |



|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Plan de contingencia</b> | <p>1. Modificaciones en los contenidos</p> <p>No se realizan cambios en los contenidos de la asignatura.</p> <p>2. Metodologías</p> <p><b>*Metodologías docentes que se mantienen</b></p> <p>La mayor parte de las metodologías docentes se mantienen pero adaptando su realización a la docencia exclusivamente no presencial mediante las herramientas proporcionadas por la UDC (Moodle, Teams, Email). Así tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sesión magistral: En estas sesiones se analizan en profundidad los conceptos teóricos y técnicas principales para la implementación de un reconocedor del lenguaje. Se utilizará el canal de Teams para la exposición, el Moodle de la asignatura para la publicación de la documentación y foros específicos en Moodle para la propuesta de ejercicios.</li><li>- Trabajos tutelados: Se llevará a cabo un proyecto a propuesta de un grupo de 2 estudiantes como máximo del que se hará un seguimiento en el horario de trabajo en grupo. La documentación necesaria e instrucciones de entrega se publicará en el Moodle de la asignatura y se utilizará el canal de Teams para el seguimiento y consulta síncrona en los horarios correspondientes. También se atenderán las consultas por Email o a través de los foros de trabajos tutelados creados en el Moodle.</li><li>- Prácticas de laboratorio: Se llevarán a cabo pequeñas prácticas sobre los diferentes temas de la asignatura que se irán explicando en las sesiones magistrales. Algunas de ellas serán ejercicios de desarrollo y otras de implementación. La documentación necesaria e instrucciones de entrega se publicará en el Moodle de la asignatura y se utilizará el canal de Teams para el seguimiento y consulta síncrona en los horarios correspondientes. También se atenderán las consultas por Email o a través de los foros de prácticas creados en el Moodle.</li></ul> <p>Las metodologías indicadas para la entrega y evaluación de los trabajos tutelados y las prácticas de laboratorio se aplicarán de modo similar tanto al final del cuatrimestre como para la 2ª oportunidad.</p> <p><b>*Metodologías docentes que se modifican</b></p> <p>La principal modificación realizada en la metodología docente se corresponde con el examen de conocimientos de la asignatura. Así tenemos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prueba objetiva: Se realizará un examen al final del cuatrimestre y su correspondiente 2ª oportunidad. Este examen se centrará principalmente en los aspectos teóricos y ejercicios asociados. También se podrá formular alguna cuestión relacionada con las prácticas de implementación realizadas. En el caso de una situación de excepcionalidad se optará por modificar esta prueba presencial para convertirla en un examen escrito en línea. Para esto se utilizará un sistema de supervisión y control por medio del canal de Teams de la asignatura (cámara, micrófono, chat) y la entrega por medio de una tarea en el Moodle con el examen escaneado por el estudiante. El alumno será el encargado de custodiar el examen manuscrito, y podrá ser solicitado por el docente en caso necesario. Con la antelación necesaria, se informará adecuadamente al alumnado sobre el nuevo proceso de evaluación a través del Moodle e Teams para garantizar su participación y minimizar cualquier problema que pueda surgir.</li></ul> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Moodle. Periodicidad: Semanal. Se realiza la publicación de los contenidos, tareas, mensajes en foros, etc. necesarios para el seguimiento normal de la asignatura. Además, independientemente de estas publicaciones, se responde a las consultas del alumnado en los foros en cuanto es posible.</li><li>- Teams. Periodicidad: Semanal. Se utiliza para la docencia no presencial de la materia, cumpliendo los horarios del calendario académico establecidos por el centro. Además, independientemente de este horario, se responde a las consultas del alumnado en el canal de Teams de la asignatura en cuanto es posible.</li><li>- Email. Periodicidad: Puntual. Se utiliza para contactar o responder a las dudas del alumnado. La respuesta se realiza en cuanto es posible.</li></ul> <p>4. Modificaciones en la evaluación</p> <p><b>*Metodología: Peso en la calificación-Descripción</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Prácticas de laboratorio: 30%-Se llevarán a cabo pequeñas prácticas sobre los diferentes temas de la asignatura que se irán explicando en las sesiones magistrales. Algunas de ellas serán ejercicios de desarrollo y otras de implementación. El</li></ul> |
|-----------------------------|---|



porcentaje por entrega de estas pequeñas prácticas es testimonial (10%). El 20% restante corresponde al desarrollo del proyecto.

- Proba objetiva: 40%-Se realizará un examen al final del cuatrimestre y su correspondiente 2ª oportunidad. Este examen se centrará principalmente en los aspectos teóricos y ejercicios asociados. También se podrá formular alguna cuestión relacionada con las prácticas de implementación realizadas.

- Trabajos tutelados: 30%-Se llevará a cabo un proyecto a propuesta de un grupo de 2 estudiantes como máximo del que se hará un seguimiento en el horario de trabajo en grupo.

\*Observaciones de evaluación:

Indicar que aunque fueron cambiados los porcentajes de evaluación establecidos inicialmente en la guía docente del 50% (prácticas)/50% (teoría) al 60% (prácticas)/40% (teoría), los nuevos porcentajes serán de aplicación solo en el caso de que en la nota final esto beneficie al alumno.

5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía

No se realizan cambios en la bibliografía.



## Competencias del título

| Código | Competencias del título   |
|--------|---|
| A40    | 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.                            |
| B1     | Capacidad de resolución de problemas  |
| B3     | Capacidad de análisis y síntesis  |
| C2     | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.  |
| C4     | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C6     | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.  |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje  | Competencias del título |    |          |
|--|-------------------------|----|----------|
| Conocer los conceptos teóricos básicos en los que se basan los compiladores. Diseñar e implementar cada una de las fases precisas para la implementación de un compilador. Conocer las distintas herramientas disponibles para la implementación de compiladores y manejar algunas de las más habituales. El estudiante también sabrá verificar el funcionamiento del procesador del lenguaje. En relación a las competencias tipo C, será preciso manejar material en inglés y castellano y se orientará el trabajo de prácticas para obtener un diagnóstico y una solución a los problemas asociados con la temática de la asignatura. | A40                     | B3 | C2<br>C4 |
| Partiendo de la base teórica de la computación, se plantean diferentes técnicas y herramientas (con una orientación muy práctica) para el procesamiento del lenguaje. En relación a las competencias tipo C, también será necesario manejar documentación en ambos idiomas y se tratará de valorar las diferentes soluciones y planteamientos posibles con sus ventajas e inconvenientes.  | A40                     |    | C2<br>C6 |
| Entender las razones y saber optimizar el código objeto en función de la plataforma que lo va a ejecutar. Saber elegir el tipo de optimización según la máquina objeto, sus capacidades y su arquitectura. Con respecto a las competencias tipo C, una vez más precisaremos manejar documentación en varios idiomas y en las prácticas se tratará de proporcionar las herramientas para que el estudiante pueda descubrir por sí mismo las diferentes posibilidades y sus ventajas según el entorno.   |                         | B1 | C2<br>C6 |
| Saber analizar y diagnosticar el caso concreto, el objetivo, para el que se precisa un reconocedor del lenguaje. El estudiante también será capaz de documentarse, sintetizar y adaptar la solución con un enfoque totalmente práctico pero basado en conocimiento. Sobre las competencias tipo C, y dado que principalmente este resultado se obtendrá a partir del proyecto propuesto por el estudiante, es obvio que precisamos utilizar técnicas avanzadas basadas en conocimiento, diagnóstico de problemas así como una valoración crítica de la propuesta que él mismo realiza.   |                         | B3 | C4<br>C6 |

## Contenidos

| Tema                            | Subtema  |
|---------------------------------|--|
| Tema I. Introducción            | 1.1 Estructura de un compilador.<br>1.2 Ejemplo de las fases de un compilador  |
| Tema II. Lenguajes y gramáticas | 2.1 Notación y clasificación de Chomsky.<br>2.2 Gramáticas de contexto libre (GCL) y notación BNF.<br>2.3 Mejora y simplificación de gramáticas.   |
| Tema III. Análisis Léxico       | 3.1 Tipos de máquinas reconocedoras o autómatas.<br>3.2 Autómatas Finitos.<br>3.3 Conversión entre gramática regular, expresión regular y autómata finito.<br>3.4 Implementación de autómatas. |



|  |  |
|--|--|
| Tema IV. Análisis Sintáctico (Parsing) | 4.1 Máquinas teóricas, mecanismos con retroceso<br>4.2 Algoritmos sin retroceso.<br>4.2.1 Análisis sintáctico ascendente por precedencia simple.<br>4.2.2 Analizadores descendentes LL(K).<br>4.2.3 Analizadores ascendentes LR(k).<br>4.2.4 Generador de analizadores sintácticos YACC. |
| Tema V. Análisis Semántico             | 5.1 Definiciones dirigidas por la sintaxis.<br>5.2 Esquema de traducción.<br>5.3 Comprobaciones en tiempo de compilación.  |
| Tema VI. Generación de Código          | 6.1 Lenguajes intermedios.<br>6.2 Generación de código intermedio.<br>6.3 Generación de código desde lenguaje intermedio.  |
| Tema VII. Optimización de Código       | 7.1 Algoritmo de Nakata.<br>7.2 Lazos en los grafos de flujo.<br>7.3 Análisis global del flujo de datos.<br>7.4 Solución iterativa de las ecuaciones de flujo de datos.  |
| Tema VIII. Errores                     | 8.1 Tipos de errores<br>8.2 Recuperación de errores léxico-gráficos.   |
| Tema IX. Intérpretes y Complementos    | 9.1 Estructura de un intérprete actual.<br>9.2 Arquitectura neutral de Java.   |

| Planificación            |                |                    |  |               |
|--------------------------|----------------|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias   | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral         | A40 B3 C2 C4   | 21                 | 31.5                                     | 52.5          |
| Prueba objetiva          | A40 B1 C2 C6   | 3                  | 18                                       | 21            |
| Trabajos tutelados       | B1 B3 C2 C4 C6 | 7                  | 17.5                                     | 24.5          |
| Prácticas de laboratorio | A40 B1 C2      | 14                 | 14                                       | 28            |
| Atención personalizada   |                | 24                 | 0  | 24            |

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías             |  |
|--------------------------|--|
| Metodologías             | Descripción  |
| Sesión magistral         | En estas sesiones se analizarán en profundidad los conceptos teóricos y principales técnicas para la implementación de un reconocedor del lenguaje.  |
| Prueba objetiva          | Se realizará un examen al final del cuatrimestre y su correspondiente 2ª oportunidad. Este examen se centrará principalmente en los aspectos teóricos y ejercicios asociados. Sin embargo, podrá preguntarse alguna cuestión relacionada con las prácticas de implementación realizadas. |
| Trabajos tutelados       | Se llevará a cabo un proyecto a propuesta de un grupo de 2 estudiantes del que se realizará un seguimiento en el horario de trabajo en grupo.  |
| Prácticas de laboratorio | Se llevarán a cabo pequeñas prácticas sobre los diferentes temas de la asignatura que se irán desarrollando en las sesiones magistrales. Algunas de ellas serán ejercicios de desarrollo y otras de implementación.  |

| Atención personalizada   |  |
|--|--|
| Metodologías   | Descripción  |
| Sesión magistral<br>Prácticas de laboratorio<br>Trabajos tutelados | Especialmente en el caso del proyecto a desarrollar, organizado por grupos de alumnos, se realizará un seguimiento. A ello se dedicarán principalmente las horas de trabajo en grupo reducido. |



| Evaluación               |                |   |              |
|--------------------------|----------------|---|--------------|
| Metodoloxías             | Competencias   | Descrición  | Calificación |
| Prácticas de laboratorio | A40 B1 C2      | Se levarán a cabo pequenas prácticas sobre os diferentes temas da asignatura que se irán desenvolvendo nas sesións magistrais. Algunhas delas serán exercicios de desenvolvemento e outras de implementación. O porcentaxe por asistencia e entrega destas pequenas prácticas é testimonial (10%). O 20% restante corresponde ao desenvolvemento do proxecto. | 30           |
| Proba obxectiva          | A40 B1 C2 C6   | Se realizará un exame ao final do cuatrimestre e su correspondiente 2ª oportunidade. Este exame se centrará principalmente en os aspectos teóricos e exercicios asociados. Sin embargo, podrá preguntarse alguna cuestión relacionada con las prácticas de implementación realizadas.   | 50           |
| Trabaios tutelados       | B1 B3 C2 C4 C6 | Se levará a cabo un proxecto a proposta de un grupo de 2 estudantes del que se realizará un seguimento en el horario de traballo en grupo.  | 20           |
| Otros                    |                |   |              |

| Observacións avaliación  |
|--|
| <p>En calquera caso, é preciso aprobar as dúas partes (proba obxectiva e prácticas-trabaios). En caso contrario, la máxima nota que se podrá conseguir es un 4.5.</p> <p><b>IMPORTANTE:</b> El 40% de la nota lo aporta el proxecto que propondrán los grupos, el 20% corresponde al seguimento e el 20% a la entrega final.</p> <p><b>ESTUDIANTES CON MATRÍCULA A TIEMPO PARCIAL O CON DISPENSA ACADÉMICA DE EXENCIÓN DE DOCENCIA:</b> Deberán ponerse en contacto con los profesores de la asignatura para posibilitar la realización de las tareas fuera de la organización habitual de la materia.</p> |

| Fuentes de información |  |
|------------------------|--|
| <b>Básica</b>          |  |
| <b>Complementaria</b>  | <p>"Compiladores: Principios, técnicas e ferramentas", Aho, A.V.; Lam M.; Sethi, R. ; Ullman, J.D., Addison-Wesley, Reading, Massachusetts 2008."Construcción de compiladores. Principios y Práctica", Loudon D. K., Paraninfo Thomson Learning, 2004.Garrido, A. ; Iñesta J.M. ; Moreno F. ; Pérez J.A. [2004] Diseño de compiladores, Publicaciones Universidad de Alicante."Compiladores, teoría e construción", Sanchis, F.J.; Galán, J.A., Ed. Paraninfo, 1987."The theory of parsing, translation and compiling" (I y II), Aho, A.V.; Ullman, J.D., Prentice-Hall, 1972."Principles of compiler design", Aho, A.V.; Ullman J.D., Addison-Wesley, 1977."Introducción a la teoría de autómatas, linguaxes e computación", Hopcroft, J.E. ; Motwani R. ; Ullman, J. D. [2002] I, Addison-Wesley, 2002"Compiler design in C", Allen I.; Holub, Prentice-Hall, 1991."Compiladores e intérpretes", Sánchez, G.; Valverde J.A., Ed. Díaz de Santos, 1984."Languages and machines", Sudkamp T.A., Addison-Wesley, 1994</p> |

| Recomendacións  |
|---|
| <b>Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente</b>   |
| Teoría da computación/614G01039   |
| <b>Asignaturas que se recomenda cursar simultaneamente</b>  |
|   |
| <b>Asignaturas que continúan el temario</b>   |
| Diseño de los Linguaxes de Programación/614G01065   |
| <b>Otros comentarios</b>  |
| Aunque tiene relación con otras asignaturas, está fuertemente relacionada con "Diseño de los Linguaxes de Programación", que la complementa, y "Teoría de la Computación", que es la base inicial para poder afrontar los contenidos. |

(\* ) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público e non se puede modificar, salvo cosas excepcionales baixo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías