



| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |                                                                       |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |            | 2022/23                                                               |
| Subject (*)         | Written Language Processing                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       | Code       | 614G02029                                                             |
| Study programme     | Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |            |                                                                       |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |                                                                       |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Year  | Type       | Credits                                                               |
| Graduate            | 2nd four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Third | Obligatory | 6                                                                     |
| Language            | SpanishGalician                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |                                                                       |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |            |                                                                       |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |                                                                       |
| Department          | Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |            |                                                                       |
| Coordinador         | Dafonte Vazquez, Jose Carlos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       | E-mail     | carlos.dafonte@udc.es                                                 |
| Lecturers           | Alonso Pardo, Miguel angel<br>Dafonte Vazquez, Jose Carlos<br>Vilares Calvo, David                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       | E-mail     | miguel.alonso@udc.es<br>carlos.dafonte@udc.es<br>david.vilares@udc.es |
| Web                 | https://campusvirtual.udc.gal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |            |                                                                       |
| General description | A materia introduce nocións necesarias para procesar información, tanto en linguaxes formais empregadas para datos estruturados como en linguaxe humana. A materia inclúe tanto os fundamentos básicos do procesamento da linguaxe estruturada para o deseño de recoñecedores: análise léxica, sintáctica e semántica; como do procesamento da linguaxe natural: modelado da linguaxe, análise morfolóxica e sintáctica. |       |            |                                                                       |

| Study programme competences |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Code                        | Study programme competences                                                                                                                                                                                                                                                |
| A28                         | CE28 - Comprensión e dominio dos fundamentos e técnicas para o procesado de datos escritos, tanto en linguaxe formal como en linguaxe natural.                                                                                                                             |
| B2                          | CB2 - Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| B3                          | CB3 - Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                  |
| B4                          | CB4 - Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado                                                                                                                                |
| B7                          | CG2 - Elaborar adecuadamente e con certa orixinalidade composicións escritas ou argumentos motivados, redactar plans, proxectos de traballo, artigos científicos e formular hipóteses razoables.                                                                           |
| B8                          | CG3 - Ser capaz de manter e estender formulacións teóricas fundadas para permitir a introdución e explotación de tecnoloxías novas e avanzadas no campo.                                                                                                                   |
| B9                          | CG4 - Capacidade para abordar con éxito todas as etapas dun proxecto de datos: exploración previa dos datos, preprocesado, análise, visualización e comunicación de resultados.                                                                                            |
| B10                         | CG5 - Ser capaz de traballar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, e ser hábiles na xestión do tempo, persoas e toma de decisións.                                                                                                                        |
| C1                          | CT1 - Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.                                                                                      |
| C4                          | CT4 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                                                                                        |

| Learning outcomes |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| Learning outcomes | Study programme competences |



|                                                                                                                                                 |     |                                         |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------|----------|
| Coñecer, comprender e analizar a representación formal de diversos fenómenos léxicos, sintácticos e semánticos da linguaxe                      | A28 | B3<br>B4<br>B7<br>B8<br>B10             | C4       |
| Coñecer, comprender e saber usar as tecnoloxías, marcos e bibliotecas para a construción de sistemas de procesamento da linguaxe                | A28 | B2<br>B3<br>B4<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10 | C1<br>C4 |
| Deseñar, implementar e saber usar algoritmos e estruturas de datos para tratar e dar soporte aos diversos fenómenos característicos da linguaxe | A28 | B2<br>B3<br>B4<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10 | C1<br>C4 |

| Contents                                                         |                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                                            | Sub-topic                                                                                                                                                                         |
| Tema I. Fundamentos da linguaxe estruturada                      | 1.1. Conceptos básicos: gramáticas e linguaxes<br>1.2. Fases e compoñentes dun procesador de linguaxe<br>1.3. Contornos de aplicación da Teoría de Linguaxes                      |
| Tema II. Análise léxica                                          | 2.1. Autómatas finitos, expresións regulares e gramáticas regulares<br>2.2. Conversión entre distintas representacións<br>2.3. Implementación de autómatas e expresións regulares |
| Tema III. Análise sintáctica                                     | 3.1. Linguaxes de contexto libre e gramáticas independentes do contexto<br>3.2. Recoñecedores descendentes recursivos e LL (k)<br>3.3. Recoñecedores LR (k)                       |
| Tema IV. Análise semántica e deseño de accións semánticas        | 4.1. Control de atributos<br>4.2. Tratamento de erros<br>4.3. Xeración dirixida pola sintaxe                                                                                      |
| Tema V. Introducción ao procesamento da linguaxe natural         | 5.1. Niveis de análise<br>5.2. Ambigüidade                                                                                                                                        |
| Tema VI. Modelado da linguaxe                                    | 6.1. Modelos de linguaxe baseados en n-gramas<br>6.2. Avaliación do modelo de linguaxe<br>6.3. Técnicas de suavizado<br>6.4. Modelos de linguaxe baseados en redes neuronais      |
| Tema VII. Análise morfolóxica da linguaxe natural                | 7.1. Fundamentos da análise morfolóxica<br>7.2. Análise morfolóxica estatística<br>7.3. Análise morfolóxica con redes neuronais                                                   |
| Tema VIII. Fundamentos de análise sintáctica da linguaxe natural | 8.1. Fundamentos da análise sintáctica de constituíntes<br>8.2. Fundamentos da análise sintáctica de dependencias                                                                 |

| Planning                       |                 |                      |                               |             |
|--------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies    | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | A28 B4 B8 B9 C4 | 21                   | 27.3                          | 48.3        |



|                        |                                 |    |      |      |
|------------------------|---------------------------------|----|------|------|
| Objective test         | A28 B2 B3 B7 B9                 | 3  | 18   | 21   |
| Laboratory practice    | A28 B2 B3 B4 B7 B8<br>B9 B10 C1 | 21 | 35.7 | 56.7 |
| Personalized attention |                                 | 24 | 0    | 24   |

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies                     |                                                                                                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                     | Description                                                                                                                        |
| Guest lecture /<br>keynote speech | Nas clases teóricas, os profesores desenvolverán o contido teórico e algúns exercicios complementarios                             |
| Objective test                    | Proba na que se evaluarán os coñecementos adquiridos                                                                               |
| Laboratory practice               | Permiten ao alumno aprender con eficacia a través de actividades aplicadas, neste caso realizando proxectos en forma de prácticas. |

| Personalized attention                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                                            | Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Laboratory practice<br>Guest lecture /<br>keynote speech | <p>O desenvolvemento das clases farase de acordo co progreso dos alumnos nas capacidades de comprensión e asimilación dos contidos ensinados, combinando o progreso xeral da clase cunha atención específica aos alumnos que presentan grandes dificultades na tarefa de aprendizaxe e con un apoio adicional a aqueles que presentan maior facilidade e queren ampliar o coñecemento.</p> <p>Dada a natureza personalizada das titorías, estas non deberían dedicarse a ampliar o contido con novos conceptos, senón para aclarar os conceptos xa discutidos. O profesor tamén debe usalos como unha interacción que lle permita sacar conclusións sobre o grao de asimilación da materia polos estudantes.</p> |

| Assessment          |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |
|---------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies       | Competencies                    | Description                                                                                                                                                                                                                                                                       | Qualification |
| Laboratory practice | A28 B2 B3 B4 B7 B8<br>B9 B10 C1 | Realización segundo as condicións establecidas no enunciado de cada práctica.                                                                                                                                                                                                     | 40            |
| Objective test      | A28 B2 B3 B7 B9                 | Realizarse un exame ao final do semestre e a correspondente 2a oportunidade. Este exame centrarase principalmente nos aspectos teóricos e exercicios asociados. Non obstante, poderá preguntarse algunha cuestión relacionada coas prácticas e os traballos tutelados realizados. | 60            |

| Assessment comments |
|---------------------|
|---------------------|



O exame computa o 60% da nota e o 40% restante repártese entre as prácticas e calquera outra actividade avaliable realizada ao longo do curso. Será necesario acadar un mínimo de 3 (sobre 6, no exame) e un 2 (sobre 4, no conxunto das prácticas e demais actividades). En caso de non acadar algún dos mínimos, a máxima nota que se poderá obter é un 4.5.

Se as prácticas ou outras actividades se levan a cabo en grupos, todos os membros do grupo serán responsables solidariamente polo traballo realizado e entregado así como as súas posibles implicacións. Para aprobar a materia é necesario aprobar todas e cada unha das seccións da avaliación. Para a segunda oportunidade, manteranse os resultados obtidos en cada sección (exame e prácticas) da primeira oportunidade.

No caso de estudantes a tempo parcial, a falta de asistencia ás clases de prácticas e TGR xustificadas non será penalizada.

O estudante que non concorra á proba obxectiva no período oficial de avaliación, terá a condición de ?Non presentado? (NP).

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso '0' na materia na oportunidade correspondente.

## Sources of information

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aho, A.V.; Lam, M.; Sethi, R.; Ullman, J.D. (2008). Compiladores: Principios, técnicas y herramientas. Addison-Wesley</li> <li>- Hopcroft, J.E.; Motwani, R.; Ullman, J. D. (2002). Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y computación. Addison-Wesley</li> <li>- Garrido, A.; Iñesta, J.M.; Moreno, F.; Pérez, J.A. (2004). Diseño de compiladores. Publicaciones de la Universidad de Alicante</li> <li>- Daniel Jurafsky; James H. Martin (2022). Speech and Language Processing, Draft 3rd Edition. <a href="https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/">https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/</a></li> <li>- Christopher D. Manning; Hinrich Schütze (1999). Foundations of Statistical Natural Language Processing. MIT Press (ISBN 78-0262133609)</li> </ul> |
| <b>Complementary</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sudkamp, T.A. (1994). Languages and machines. Addison-Wesley</li> <li>- Aho, A.V.; Ullman, J.D. (1972). The theory of parsing, translation and compiling. Prentice-Hall</li> <li>- Loudon, D.K. (2004). Construcción de compiladores. Principios y Práctica. Paraninfo Thomson Learning</li> <li>- Yoav Goldberg (2017). Neural Network Methods for Natural Language Processing. Morgan &amp; Claypool Publishers (ISBN 978-1627052986)</li> <li>- Lewis Tunstall, Leandro von Werra, and Thomas Wolf (2022). Natural Language Processing with Transformers. O'Reilly Media (ISBN 9781098103248)</li> <li>- Yue Zhang and Zhiyang Teng (2021). Natural Language Processing: A Machine Learning Perspective. Cambridge University Press (ISBN 9781108420211)</li> </ul>           |

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Linear Algebra/614G02001  
 Fundamentals of Programming II/614G02009  
 Fundamentals of Programming I/614G02004  
 Statistical Inference/614G02007  
 Probability and Basic Statistics/614G02003

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

Natural Language Processing and Text Mining/614G02043

### Other comments



(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.