



Teaching Guide				
Identifying Data				2023/24
Subject (*)	Automata and Formal Languages	Code	614G03017	
Study programme	Grao en Intelixencia Artificial			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Second	Obligatory	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Ciencias da Computación e Tecnoloxías da Información			
Coordinador	Gómez Rodríguez, Carlos	E-mail	carlos.gomez@udc.es	
Lecturers	De Moura Ramos, Jose Joaquim Figueroa Triana, Jorge Gómez Rodríguez, Carlos Molinelli Barba, Jose Maria Roca Rodríguez, Diego	E-mail	joaquim.demoura@udc.es jorge.figueroa@udc.es carlos.gomez@udc.es jose.molinelli@udc.es d.roca1@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.es			
General description	Trátase dunha materia na que destaca o carácter integrador do seu contido, xa que serve de ponte entre o que podemos denominar unha "visión de usuario" das linguaxes informáticas, representada pola programación estándar, e unha "visión xerativa" destas, na que o alumno constrúe e adecúa unha linguaxe de programación en atención aos seus requirimentos. Finalmente, transmítese tamén ao alumno unha visión formal dos fundamentos propios da ciencia da computación.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A2	Capacidad para resolver problemas de inteligencia artificial que precisen algoritmos, aplicando correctamente metodoloxías de desenvolvemento software e deseño centrado en usuario/a.
A3	Capacidad para comprender e dominar los conceptos básicos de lóxica, gramáticas y lenguajes formales para analizar y mejorar las soluciones basadas en inteligencia artificial.
B2	Que el alumnado sepa aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posea las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
B3	Que el alumnado tenga la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
B4	Que el alumnado pueda transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B5	Que el alumnado haya desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B6	Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, y desarrollar modelos, aplicaciones y servicios en el ámbito de la inteligencia artificial, identificando objetivos, prioridades, plazos recursos y riesgos, y controlando los procesos establecidos.
B7	Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad.
B8	Capacidad para diseñar y crear modelos y soluciones de calidad basadas en Inteligencia Artificial que sean eficientes, robustas, transparentes y responsables.
B9	Capacidad para seleccionar y justificar los métodos y técnicas adecuadas para resolver un problema concreto, o para desarrollar y proponer nuevos métodos basados en inteligencia artificial.
B10	Capacidad para concebir nuevos sistemas computacionales y/o evaluar el rendimiento de sistemas existentes, que integren modelos y técnicas de inteligencia artificial.
C2	Capacidad de trabajo en equipo, en entornos interdisciplinarios y gestionando conflictos.
C3	Capacidad para crear nuevos modelos y soluciones de forma autónoma y creativa, adaptándose a nuevas situaciones. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Learning outcomes
-------------------



Learning outcomes	Study programme competences / results		
Comprender os conceptos da teoría de autómatas e das linguaxes formais, e estudar as súas aplicacións.	A2 A3	B2 B3 B4 B9	C2
Coñecer os diferentes modelos de máquinas computacionais, gramáticas e linguaxes formais, así como a correspondencia entre autómatas, linguaxes e gramáticas.	A2 A3	B5 B6 B7 B8 B9 B10	C3
Asimilar e aplicar os conceptos de decidibilidade e complexidade computacional.	A2 A3	B2 B3 B5 B6 B7 B8 B10	C2 C3

Contents	
Topic	Sub-topic
Preliminares sobre linguaxes formais	Alfabetos, palabras e linguaxes Linguaxes regulares e expresións regulares Autómatas finitos
Linguaxes independentes do contexto e autómatas de pila	Gramáticas regulares Gramáticas regulares e linguaxes regulares Gramáticas independentes do contexto Árbores de derivación e ambigüidade Simplificación de gramáticas independentes do contexto Propiedades das linguaxes independentes do contexto Algoritmos de análise sintáctico Autómatas de pila Forma normal de Greibach
Máquinas de Turing	Definicións básicas Máquinas de Turing como aceptadoras de linguaxes Construción de máquinas de Turing Modificacións das máquinas de Turing Máquina de Turing universal
Linguaxes recursivamente enumerables	Linguaxes aceptadas por máquinas de Turing Linguaxes regulares e independentes do contexto como linguaxes recursivas Propiedades das linguaxes recursivas e recursivamente enumerables Gramáticas non restrinxidas e linguaxes recursivamente enumerables Linguaxes sensibles ao contexto e a xerarquía de Chomsky
Resolubidade	O problema da parada O problema de correspondencia de Post Problemas non decidibles en linguaxes independentes do contexto



Computabilidade	Fundamentos da teoría de funcións recursivas Alcance das funcións recursivas primitivas Funcións recursivas parciais O poder das linguaxes de programación
-----------------	---

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	B3 B4 B5 B6 B9 B10 C3	24	18	42
Problem solving	B3 B4 B5 B6 B9 B10 C3	3	9	12
Short answer questions	B3 B4 B5 B6 B9 B10 C3	3	12	15
Laboratory practice	A2 A3 B2 B6 B7 B8 B9 B10 C2 C3	30	30	60
Objective test	B3 B4 B5 B6 B9 B10 C3	3	12	15
Personalized attention		6	0	6

(\*)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 / keynote speech	A técnica que mellor se adapta á impartición dos contidos teóricos desta materia está constituída polas clases maxistras. Nelas, faremos un uso intensivo da lousa virtual e das transparencias, de modo que o ritmo de exposición de conceptos por parte do profesor e o de asimilación dos mesmos por parte do alumno sexan o máis acordes posible.
Problem solving	Poranse a disposición dos alumnos unha serie de boletíns de exercicios, correspondentes aos bloques temáticos do programa da materia. Os alumnos deberán elaborar as súas solucións persoais a estes exercicios. O profesor deberá comentar as solucións durante polo menos unha sesión.
Short answer questions	Realizaranse controles ao final de cada bloque temático, que permitirán ao profesor coñecer o grao de asimilación da materia por parte dos alumnos, e modificar a estratexia docente se é necesario.
Laboratory practice	Estas prácticas serán utilizadas para implementar nalgunha linguaxe de programación os algoritmos máis destacados, de entre todos aqueles que fosen presentados nas sesións teóricas.
Objective test	Implementarase baixo a forma dun exame final escrito.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Laboratory practice	Dado o carácter personalizado das prácticas de laboratorio e das titorías, estas actividades non deben dedicarse a estender os contidos con novos conceptos, senón a aclarar os conceptos xa expostos.  O profesor debe ademais utilizalas como unha interacción que lle permita extraer conclusións respecto ao grao de asimilación da materia por parte dos alumnos.  Desta maneira, poderá desenvolver as clases maxistras e o resto de actividades non personalizadas atendendo ao progreso dos alumnos nas capacidades de comprensión e asimilación dos contidos impartidos, compaxinando o avance xeral da clase cunha atención específica a aqueles alumnos que presenten maiores dificultades na tarefa da aprendizaxe e cun apoio adicional a aqueles outros que presenten maior soltura e desexen ampliar coñecementos.



## Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Laboratory practice	A2 A3 B2 B6 B7 B8 B9 B10 C2 C3	Implementación de algoritmos nalgunha linguaxe de programación e resolución de problemas. (*)	40
Short answer questions	B3 B4 B5 B6 B9 B10 C3	Controles con cuestións teóricas e prácticas ao final de cada bloque temático. (**)	60
Objective test	B3 B4 B5 B6 B9 B10 C3	Exame final escrito. (***)	0

## Assessment comments

(\*) Nas prácticas de laboratorio, requírese que o alumno obtenga unha nota mínima de 3 puntos (sobre 10).

(\*\*) A materia dividirase en tres bloques temáticos. Ao final de cada bloque temático, realizarase un control con cuestións teóricas e prácticas. Cada control poderá consolidar ata un 20% da cualificación. A porcentaxe correspondente aos controles non superados pasará a computarse na proba obxectiva (examen final). Os alumnos que superen os tres controles, non terán que realizar o exame final.

(\*\*\*) No caso de ter que realizar o exame final, requírese que o alumno obtenga unha nota mínima de 3 puntos (sobre 10).

Os alumnos a tempo parcial terán consideracións adecuadas á súa situación.

## Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dean Kelley (1995). Teoría de autómatas y lenguajes formales . Prentice Hall</li> <li>- John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman (2002). Introducción a la teoría de autómatas, lenguajes y computación. Addison Wesley</li> <li>- Thomas A. Sudkamp (1988). Languages and machines: an introduction to the theory of computer science. Addison Wesley</li> </ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J. Glenn Brookshear (1993). Teoría de la computación: lenguajes formales, autómatas y complejidad . Addison Wesley Iberoamericana</li> <li>- Peter J. Denning, Jack B. Dennis, Joseph E. Qualitz (1978). Machines, languages and computation . Prentice Hall</li> <li>- Harry R. Lewis, Christos H. Papadimitriou (1998). Elements of the theory of computation . Prentice Hall</li> <li>- Alan P. Parkes (2008). A concise introduction to languages and machines. Springer-Verlag</li> <li>- Peter Linz (2017). An introduction to formal languages and automata. Jones &amp; Bartlet Learning</li> <li>- Maxim Mozgovoy (2010). Algorithms, languages, automata and compilers, a practical approach. Jones &amp; Bartlet Learning Publishers</li> </ul>

## Recommendations

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

Programming II/614G03007

Algebra/614G03001

Calculus and Numerical Analysis/614G03002

Algorithms/614G03008

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

### Subjects that continue the syllabus

Knowledge Representation and Reasoning/614G03020

## Other comments

-Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria incorporárase a perspectiva de xénero nesta materia (usarase linguaxe non sexista, propiciárase a intervención en clase de alumnos e alumnas., etc.).-Traballárase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas e influírse na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.- No caso de detectar situacións de discriminación por razón de xénero proporárase accións e medidas para corrixilas.



(\*)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.