



| Teaching Guide      |   |        |   |         |
|---------------------|---|--------|---|---------|
| Identifying Data    |   |        |   | 2021/22 |
| Subject (*)         | Discrete Mathematics  | Code   | 614G01004   |         |
| Study programme     | Grao en Enxeñaría Informática   |        |   |         |
| Descriptors         |   |        |   |         |
| Cycle               | Period  | Year   | Type  | Credits |
| Graduate            | 1st four-month period   | First  | Basic training  | 6       |
| Language            | Galician  |        |   |         |
| Teaching method     | Face-to-face  |        |   |         |
| Prerequisites       |   |        |   |         |
| Department          | Ciencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónComputación   |        |   |         |
| Coordinador         | Perez Vega, Gilberto  | E-mail | gilberto.pvega@udc.es   |         |
| Lecturers           | Aguado Martin, Maria Felicidad<br>Costoya Ramos, Maria Cristina<br>Doncel Juarez, Jose Luis<br>Martín Aláez, Pedro<br>Perez Vega, Gilberto<br>Souto Salorio, Maria Jose<br>Vidal Martin, Concepcion<br>Vieites Rodriguez, Ana Maria   | E-mail | felicidad.aguado@udc.es<br>cristina.costoya@udc.es<br>jose.luis.doncel@udc.es<br>pedro.malaez@udc.es<br>gilberto.pvega@udc.es<br>maria.souto.salorio@udc.es<br>concepcion.vidalm@udc.es<br>ana.vieites@udc.es |         |
| Web                 | campusvirtual.udc.es/moodle   |        |   |         |
| General description | <p>A materia de Matemática Discreta é unha materia cuatrimestral que se imparte no primeiro semestre do primeiro curso do grao en Enxeñaría Informática, corresponde ao módulo de Formación Básica.</p> <p>Nesta materia débense adquirir os hábitos de abstracción e rigor esenciais para calquera profesional da informática. Os conceptos que se estudan son básicos para o desenvolvemento doutras materias; por exemplo, en álgebra, algoritmos, seguridade informática, bases de datos, fundamentos informáticos, proxectos e xestión da calidade ...</p> <p>A natureza dos estudos e as necesidades de formación dos estudantes do Grao en Informática aconsellan un enfoque computacional desta materia, polo tanto, farase especial fincapé nos conceptos de matemática discreta que se usan na teoría da computadora, destacando o enfoque algorítmico nos métodos.</p> |        |   |         |
| Contingency plan    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modifications to the contents</li> <li>2. Methodologies <ul style="list-style-type: none"> <li>*Teaching methodologies that are maintained</li> <li>*Teaching methodologies that are modified</li> </ul> </li> <li>3. Mechanisms for personalized attention to students</li> <li>4. Modifications in the evaluation <ul style="list-style-type: none"> <li>*Evaluation observations:</li> </ul> </li> <li>5. Modifications to the bibliography or webgraphy</li> </ol>  |        |   |         |

| Study programme competences |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Code                        | Study programme competences |



|    |   |
|----|---|
| A1 | Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que se poden presentar na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra linear; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización. |
| A3 | Capacidade para comprender e dominar os conceptos básicos de matemática discreta, lóxica, algorítmica e complexidade computacional e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.  |
| B1 | Capacidade de resolución de problemas   |
| B3 | Capacidade de análise e síntese   |
| B7 | Preocupación pola calidade  |
| B9 | Capacidade para xerar novas ideas (creatividade)  |
| C1 | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.  |
| C6 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.   |

| Learning outcomes  |                             |                |          |
|--|-----------------------------|----------------|----------|
| Learning outcomes  | Study programme competences |                |          |
| Coñecer e manexar a linguaxe simbólica, formalizar argumentos lóxicos e probar a validez destes. Coñecer o concepto de Álgebra de Boole e as súas propiedades e aplicar ditas propiedades para simplificar expresións booleanas.   | A1<br>A3                    | B3             | C1       |
| Coñecer os conceptos básicos da teoría de conxuntos e aplicacións.   | A1<br>A3                    | B1             |          |
| Coñecer as técnicas de reconto e as súas aplicacións.  | A1<br>A3                    | B1<br>B3       |          |
| Coñecer os conceptos fundamentais da teoría de relacións e grafos e a súa aplicación á resolución de problemas.  | A1<br>A3                    | B1             |          |
| Coñecer as definicións e resultados básicos sobre máquinas de estado finito, autómatas finitos deterministas e expresións regulares.   | A1<br>A3                    |                |          |
| Desenvolver a capacidade de abstracción, concreción, concisión, imaxinación, intuición, razoamento, crítica, obxectividade, síntese e precisión, para utilízalas en calquera momento da actividade académica ou laboral, co fin de poder afrontar con garantías de éxito os problemas que se formulen. | A1<br>A3                    | B3<br>B7<br>B9 | C1<br>C6 |
| Adquirir ferramentas e destrezas para resolver os problemas de forma axeitada. Expresar e interpretar de forma precisa os resultados obtidos. Verificar o resultado e, en caso de obter unha incongruencia, revisar o proceso para detectar o erro cometido.   | A1<br>A3                    | B3<br>B7<br>B9 | C1<br>C6 |

| Contents                       |   |
|--------------------------------|---|
| Topic                          | Sub-topic   |
| 1. Lóxica e álgebras de Boole. | Proposicións e Operadores lóxicos.<br>Implicacións e equivalencias lóxicas.<br>Argumentos e métodos de demostración.<br>Táboas semánticas.<br>Lóxica de predicados: Cuantificadores.<br>Argumentos en lóxica de predicados.<br>Demostración por inducción.<br>Álgebras de Boole. Funcións de Boole.<br>Portas lóxicas básicas. Circuitos combinacionais.<br>Minimización de circuitos. Diagramas de Karnaugh. |



|  |   |
|--|---|
| 2.- Conxuntos e aplicacións.                         | Noción intuitiva de conxunto.<br>Subconxuntos e complementario.<br>Operacións con conxuntos. Propiedades.<br>Producto cartesiano.<br>Definición de aplicación. Tipos de aplicacións.<br>Composición de aplicacións. Aplicación inversa.   |
| 3.- Combinatoria.                                    | Principios básicos de conteo.<br>Variacións e combinacións.<br>Coeficientes binomiais e multinomiais.<br>Principio de inclusión-exclusión.  |
| 4.- Relacións e grafos.                              | Relacións binarias.<br>Relacións de equivalencia e conxunto cociente.<br>Relacións de orden: elementos especiais dun conxunto ordenado e diagrama de Hasse.<br>Conceptos básicos e terminoloxía de grafos.<br>Matriz de adyacencia e conexión.<br>Algúns tipos de grafos.<br>Árboles. |
| 5. Máquinas de estado finito e expresións regulares. | Máquinas de estado finito con saída.<br>Autómatas finitos.<br>Linguaxe recoñecida por un autómatas.<br>Expresións regulares e conxuntos regulares.<br>Simplificación de autómatas finitos.  |

### Planning

| Methodologies / tests          | Competencias      | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
|--------------------------------|-------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Guest lecture / keynote speech | A1 A3 B7 C1       | 30                   | 45                            | 75          |
| Seminar                        | A1 A3 B3 B9 C1 C6 | 8                    | 12                            | 20          |
| Objective test                 | A1 A3 B3 B1 C1    | 3                    | 0                             | 3           |
| Laboratory practice            | A3 A1 B1 B3 B7 C6 | 20                   | 30                            | 50          |
| Personalized attention         |                   | 2                    | 0                             | 2           |

(\*)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 través da plataforma virtual da universidade, porase a disposición do alumnado a información detallada dos contidos de cada tema co fin de que cada alumno/a configure, segundo o seu criterio e necesidades, o material adecuado para o seguimento e comprensión da materia, para iso poderá facer uso da bibliografía recomendada e/ou material dispoñible na rede.<br><br>As clases teóricas e prácticas iranse desenvolvendo de forma simultánea na aula, realizando exercicios despois das explicacións teóricas. Iniciarase a explicación das técnicas formais por medio de exemplos, pondo énfases en cálculos concretos e na natureza algorítmica dalgunhas delas. Preténdese que os/as estudantes sexan capaces de obter conclusións dos resultado obtidos, tentando motivarles para que participen e sexan capaces de inferir conclusións. |
| Seminar                        | Nas horas de tutorías poderanse expor dúbidas sobre os conceptos, exercicios e procedementos vistos nas sesións de teoría e problemas.   |
| Objective test                 | Se realizará un examen escrito que consistirá en una colección de cuestiones teóricas y/o de problemas (del mismo tipo que los propuestos en los seminarios (TGR) y en los boletines de ejercicios).   |



|                     |  |
|---------------------|--|
| Laboratory practice | <p>Ao comezo de cada tema facilitaráselle ao alumnado un boletín de exercicios relacionados cos contidos teóricos explicados nas clases de teoría. Nestas sesións preténdese:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- incentivar ao estudante, mediante exercicios interactivos que deben resolver para reforzar a comprensión dos conceptos estudados,</li><li>- fomentar a resolución razoada dos exercicios, evitando a utilización de "receitas".</li></ul> <p>Dependendo do tema e dos recursos dispoñibles, poderánse plantear traballos con programas informáticos que reforcen os conceptos traballados nas clases teóricas e de exercicios.</p> |
|---------------------|--|

## Personalized attention

| Methodologies       | Description   |
|---------------------|---|
| Laboratory practice | <p>Nas sesións en grupos reducidos, resólvense as dúbidas formuladas polos alumnos, en especial cando sexan comúns a varios deles ou ilustren un caso interesante. Se a cuestión é máis particular ou non queda plenamente resolta para algún alumno, trataríase nas horas de tutoría individualizada.</p> <p>Os alumnos coñecerán a avaliación das probas realizadas ao longo do curso, co fin de corrir os erros e/ou mellorar as respostas aos exercicios, con vistas a unha formación máis sólida.</p> <p>Así mesmo, os alumnos teñen a posibilidade de revisar a cualificación obtida na proba final escrita, comprobando que esta se axusta aos criterios de avaliación establecidos.</p> |

## Assessment

| Methodologies       | Competencies      | Description  | Qualification |
|---------------------|-------------------|--|---------------|
| Laboratory practice | A3 A1 B1 B3 B7 C6 | <p>Ao longo do curso realizarase unha avaliación dos distintos temas onde se exporán definicións dos conceptos introducidos, cuestións e exercicios similares aos do correspondente boletín. Valorarase a resposta correcta ás cuestións e exercicios expostos e, a presentación e a claridade da exposición realizada.</p> <p>Poderase ter en conta a actitude participativa do alumnado na resolución das cuestións formuladas durante as prácticas.</p> | 20            |



|                |                |   |    |
|----------------|----------------|---|----|
| Objective test | A1 A3 B3 B1 C1 | <p>Ao final do curso haberá unha proba escrita. Esta proba inclúe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preguntas curtas que permiten avaliar se o estudante comprendeu os conceptos teóricos básicos.</li> <li>- Problemas cun grao de dificultade similar aos realizados na clase e aos presentados nas coleccións de exercicios propostos.</li> </ul> <p>Avaliarase o dominio dos conceptos teóricos da materia, a comprensión deles e a súa aplicación na resolución de exercicios. Asimesmo, valorarase a claridade, a orde e a presentación dos resultados expostos.</p> <p>Para aprobar o curso é necesario obter máis de 3,2 puntos dos 8 posibles na proba escrita.</p> <p>A presentación á proba final do curso supón que o/a estudante rematou o proceso de avaliación continua.</p> | 80 |
| Others         |                |   |    |

### Assessment comments

Avaliación do alumnado matriculado a tempo parcial:

Dependendo das particularidades de cada caso concreto e as posibilidades do profesorado encargado do grupo ao que estea asignado un estudante matriculado a tempo parcial, axustarase as probas da avaliación continua para que o devandito estudante poida obter a mesma cualificación que un estudante de matrícula ordinaria.

Avaliación do alumnado matriculado con necesidades dalgunha adaptación curricular:

Dependendo das particularidades de cada caso e as posibilidades do profesorado, axustaranse as probas de avaliación para que o devandito estudante poida realiza-las mesmas probas que os seus compañeiros.

Na oportunidade adiantada a decembro:

O exame cualificarase sobre dez puntos, sendo necesario obter polo menos un cinco para aprobar a materia.

### Sources of information

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vieites, Ana et al (2014). Teoría de grafos. Ejercicios resueltos y propuestos. Laboratorio con SAGE. Paraninfo</li> <li>- Aguado, Felicidad et al (2018). Problemas resueltos de Combinatoria. Laboratorio con SageMath. Paraninfo</li> <li>- Rosen, K. H. (2019). Discrete Mathematics and Its Applications. McGraw-Hill</li> <li>- García Merayo, F.; Hernández Peñalver, G. y Nevot Luna, A. (2003). Problemas Resueltos de Matemática Discreta. Thomson</li> <li>- Caballero, R., Hortalá, M.T., Martí, N., Nieva, S., Pareja, A. y Rodríguez, M. (2007). Matemática Discreta para Informáticos. Ejercicios resueltos. Pearson</li> </ul> |
| <b>Complementary</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grimaldi, R. P. (2006). Discrete and Combinatorial Mathematics. Pearson Education</li> <li>- Scheinerman, E. R. (2001). Matemáticas Discretas. Thomson Learning</li> <li>- Biggs, N. L. (1994). Matemática Discreta. Vicens Vives</li> </ul>   |

### Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments



It is recommended to have taken the subjects of Mathematics from High School

(\*)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.