



## Teaching Guide

| Teaching Guide      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                             |           |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------|-----------|
| Identifying Data    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                             | 2022/23   |
| Subject (*)         | Numerical and Statistical Methods                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        | Code                        | 631G03011 |
| Study programme     | Grao en Máquinas Navais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |                             |           |
| Descriptors         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                             |           |
| Cycle               | Period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Year   | Type                        | Credits   |
| Graduate            | 1st four-month period                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Second | Basic training              | 6         |
| Language            | SpanishGalician                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                             |           |
| Teaching method     | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |                             |           |
| Prerequisites       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                             |           |
| Department          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |                             |           |
| Coordinador         | Arós Rodríguez, Angel Daniel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | E-mail | angel.aros@udc.es           |           |
| Lecturers           | Arós Rodríguez, Angel Daniel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | E-mail | angel.aros@udc.es           |           |
|                     | Calvo Garrido, María Del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        | carmen.calvo.garrido@udc.es |           |
| Web                 | www.nauticaymaquinas.es/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |                             |           |
| General description | Nesta asignatura impartiranse métodos básicos de dúas disciplinas matemáticas moi demandadas nas aplicacións prácticas. Por unha banda, estudaremos probabilidade básica e métodos de estatística inferencial. Por outra banda, estudaremos métodos numéricos para a resolución práctica dalgúns dos problemas vistos nas materias de Matemáticas I e II. Nos dous casos, a resolución práctica dos problemas contemplarase tanto en libreta (a man) coma con software científico, proporcionando así ferramentas que poden ser útiles tanto na actual vida académica do alumno como na súa futura vida profesional. |        |                             |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A73  | CE73 - Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.                                                                                                   |
| A74  | CE74 - Avaliar de forma cualitativa e cuantitativa os datos e resultados, así como a representación e interpretación matemáticas de resultados obtidos experimentalmente.                          |
| B1   | CB1 - Demostrar que posúen e comprenden coñecementos na área de estudo que parte da base da educación secundaria xeneral, e que inclúe coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo |
| B3   | CB3 - Ter a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes para emitir xuicios que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                        |
| B4   | CB4 - Poder transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado.                                                                          |
| B5   | CB5 - Ter desenvolvido aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores con un alto grao de autonomía.                                                             |
| B6   | CG01 - Capacidade para xestionar os propios coñecementos e utilizar de forma eficiente técnicas de traballo intelectual.                                                                           |
| B7   | CG02 - Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                       |
| B8   | CG03 - Comunicarse de maneira efectiva nunha contorna de traballo.                                                                                                                                 |
| B9   | CG04 - Traballar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                                 |
| B10  | CG05 - Traballar de forma colaborativa.                                                                                                                                                            |
| B11  | CG06 - Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.                                                                                                            |
| B13  | CG08 - Capacidade para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, que lle doten dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                         |
| B14  | CG09 - Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.                                                                                                       |
| B15  | CG10 - Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos habilidades e destrezas.                    |
| B16  | CG11 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                           |
| B17  | CG12 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                            |
| B18  | CG13 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                               |



|    |                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1 | CT01 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                                                |
| C3 | CT03 - 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.                         |
| C7 | CT07 - Desenvolver a capacidade de traballar en equipos interdisciplinares ou transdisciplinares, para ofrecer propostas que contribúan a un desenvolvemento sostible ambiental, económico, político e social. |
| C8 | CT08 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                           |
| C9 | CT09 - Ter a capacidade de xestionar tempos e recursos: desenvolver plans, priorizar actividades, identificar as críticas, establecer prazos e cumprilos.                                                      |

| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                    |  |                             |                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Learning outcomes                                                                                                                                                                                                                                    |  | Study programme competences |                                                                               |
| Realizar eficazmente as tarefas asignadas como parte do grupo.                                                                                                                                                                                       |  |                             | B3 C1<br>B4 C3<br>B6 C7<br>B8 C8<br>B10 C9<br>B11<br>B14<br>B15<br>B17<br>B18 |
| Ser quen de resolver e analizar os resultados dos problemas matemáticos que poidan plantearse na enxeñaría.                                                                                                                                          |  | A73<br>A74                  | B1 C3<br>B3 C7<br>B5 C8<br>B7<br>B9<br>B10<br>B13<br>B14<br>B15<br>B16        |
| Coñecer algúns dos métodos numéricos máis relevantes para resolver ecuacións non lineais, sistemas de ecuacións lineais, interpolación polinómica, derivación e integración numérica, ecuacións diferenciais ordinarias e problemas de optimización. |  | A73<br>A74                  | B1 C3<br>B3 C7<br>B5 C8<br>B7<br>B9<br>B10<br>B13<br>B14<br>B15<br>B18        |



|                                                                                                                                                                                                                     |     |     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|----|
| Coñecer algúns dos resultados máis relevantes do cálculo de probabilidades e estatística descriptiva e inferencial.                                                                                                 | A73 | B1  | C3 |
|                                                                                                                                                                                                                     | A74 | B3  | C7 |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B4  | C8 |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B7  |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B9  |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B13 |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B14 |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B15 |    |
| Aplicar na práctica os coñecementos adquiridos                                                                                                                                                                      | A73 | B1  | C1 |
|                                                                                                                                                                                                                     | A74 | B3  | C3 |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B4  | C7 |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B5  | C8 |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B7  | C9 |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B8  |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B9  |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B10 |    |
| Manexar software científico e, no seu caso, ofimático, para resolver numericamente problemas planteados nesta e outras materias, así como para analizar series de datos empíricos orixinados a partir dunha mostra. | A73 | B1  | C3 |
|                                                                                                                                                                                                                     | A74 | B4  | C7 |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B7  | C8 |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B8  |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B9  |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B10 |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B15 |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B16 |    |
| Elaborar unha memoria/informe de modo científico, estruturado, rigoroso e conciso                                                                                                                                   | A73 | B1  | C1 |
|                                                                                                                                                                                                                     | A74 | B3  | C3 |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B4  | C8 |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B9  | C9 |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B10 |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B11 |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B14 |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B15 |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B16 |    |
|                                                                                                                                                                                                                     |     | B18 |    |

| Contents                                                                              |                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                                                                 | Sub-topic                                                                                                                                                                                                                 |
| Tema 1: Probabilidade básica. Variables aleatorias.<br>Distribucións de probabilidade | 1.1.- Probabilidade básica<br>1.2.- Variables aleatorias. Función de probabilidade<br>1.3.- Esperanza matemática, varianza e outras medidas de centralidade e dispersión<br>1.4.- Distribucións de probabilidade notables |



|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 2: Inferencia estadística                                                | 2.1.- Teoría do muestreo.<br>2.2.- Teoría da estimación. Intervalos de confianza<br>2.3.- Proba de hipótese. Significancia<br>2.4.- Axuste de curvas. Mínimos cadrados. Regresión<br>2.5.- Análisis da varianza |
| Tema 3: Resolución de sistemas de ecuacións lineais. Interpolación polinómica | 3.1.- Resolución de sistemas de ecuacións lineais<br>3.2.- Interpolación polinómica                                                                                                                             |
| Tema 4: Métodos numéricos para problemas de cálculo                           | 4.1.- Resolución numérica de ecuacións non lineais.<br>4.2.- Derivación e integración numérica.<br>4.3.- Resolución numérica de EDO's                                                                           |

| Planning                                                                                                                        |                                                                              |                      |                               |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests                                                                                                           | Competencies                                                                 | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech                                                                                                  | A73 A74 B4 B8 B9<br>B13 B14 B16 B17<br>B18 C1 C3 C8                          | 30                   | 30                            | 60          |
| Document analysis                                                                                                               | B3 B9 B10 B11 B13<br>B14 B16 B17 B18 C8                                      | 0                    | 5                             | 5           |
| Objective test                                                                                                                  | B1 B5 B7 B9 B11 B14<br>B15 B16 C1 C9                                         | 2                    | 3                             | 5           |
| ICT practicals                                                                                                                  | A73 A74 B5 B7 B9<br>B10 B11 B13 B15<br>B16 B18 C3 C8                         | 8                    | 8                             | 16          |
| Supervised projects                                                                                                             | A73 A74 B1 B3 B4 B6<br>B7 B8 B9 B10 B11<br>B14 B15 B16 B18 C1<br>C3 C7 C8 C9 | 0                    | 10                            | 10          |
| Problem solving                                                                                                                 | A73 A74 B1 B3 B4 B5<br>B6 B7 B8 B9 B10 B11<br>B14 B15 C1 C3 C7<br>C9         | 16                   | 32                            | 48          |
| 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 | Exposición na aula dos conceptos fundamentais.                                                      |
| Document analysis              | Seleccionar libros e páxinas web a utilizar                                                         |
| Objective test                 | Resolver de forma individual unha proba de coñecementos teóricos e prácticos.                       |
| ICT practicals                 | Resolver de forma individual ou en grupo problemas da materia facendo uso de software científico    |
| Supervised projects            | Preparación e, no seu caso, entrega de traballos relacionados con problemas e prácticas da materia. |
| Problem solving                | Resolución de exercicios tipo e proposta de outros a resolver por os estudantes.                    |

| Personalized attention |             |
|------------------------|-------------|
| Methodologies          | Description |



|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ICT practicals<br>Supervised projects<br>Problem solving | Resolución de dúbidas persoais de forma individual ou en grupo moi reducido. Debido á situación sanitaria provocada pola COVID-19, a atención ao alumnado farase preferentemente mediante ferramentas informáticas (correo electrónico e reunións por MS Teams). |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Assessment                        |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies                     | Competencies                                                                 | Description                                                                                                                                                                                                                                                                   | Qualification |
| Guest lecture /<br>keynote speech | A73 A74 B4 B8 B9<br>B13 B14 B16 B17<br>B18 C1 C3 C8                          | Resolución de cuestións teóricas ou prácticas breves plantexadas durante as sesións maxistrais.                                                                                                                                                                               | 10            |
| ICT practicals                    | A73 A74 B5 B7 B9<br>B10 B11 B13 B15<br>B16 B18 C3 C8                         | Prácticas e problemas a resolver utilizando software científico                                                                                                                                                                                                               | 10            |
| Supervised projects               | A73 A74 B1 B3 B4 B6<br>B7 B8 B9 B10 B11<br>B14 B15 B16 B18 C1<br>C3 C7 C8 C9 | Prácticas e problemas a resolver                                                                                                                                                                                                                                              | 5             |
| Objective test                    | B1 B5 B7 B9 B11 B14<br>B15 B16 C1 C9                                         | Entrega para avaliación das respostas do alumno feitas en tempo e forma a cuestións e problemas sobre os coñecementos adquiridos.                                                                                                                                             | 60            |
| Problem solving                   | A73 A74 B1 B3 B4 B5<br>B6 B7 B8 B9 B10 B11<br>B14 B15 C1 C3 C7<br>C9         | Entregas, dentro de prazos concretos, das resolucións por parte do alumno, ou grupo de alumnos, de problemas ou prácticas propostas, da mesma categoría e dificultade dos tratados nas clases interactivas, tanto para resolver a man, como con axuda de software científico. | 15            |

| Assessment comments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Os estudantes que participan no sistema EEES, deberán acudir a un mínimo do 80% das clases. A avaliación continua (solución de problemas e prácticas plantexados en clase para entregar) supón o 40% da nota. Ó longo do cuadrimestre realizaranse dúas probas parciais que permitan acadar o restante 60% da nota (proba obxectiva).</p> <p>Os estudantes que teñan realizado a avaliación continua (solución de problemas) pero non superasen a materia trala realización dos parciais (probas obxectivas), terán a oportunidade de acadar o 60% da nota correspondente a proba obxectiva nun examen final de toda a asignatura na primeira ou segunda oportunidade. Os parciais non eliminan materia. Un alumno que non aprobe a materia trala realización dos parciais e que non se presente ós exames finais, será cualificado como NON PRESENTADO.</p> <p>Os estudantes que decidan NON participar no sistema EEES serán avaliados a través dunha única proba individual (que constará de cuestións teóricas e prácticas, incluíndo no seu caso a resolución de problemas co software científico utilizado durante o curso), que constituirá o 100% da avaliación.</p> <p>O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica, segundo establece a "NORMA QUE REGULA O RÉXIME DE DEDICACIÓN AO ESTUDO DOS ESTUDANTES DE GRAO NA UDC (Arts. 2.3; 3.b; 4.3 e 7.5) (04/05/2017), e queira manterse na vía do EEES e beneficiarse da avaliación continua, DEBERÁ INDICALO Ó PRINCIPIO DO CUADRIMESTRE e asistir ó 50% das clases interactivas. No caso de non poder asistir ás prácticas deberá asistir a titorías onde realizará probas equivalentes.</p> <p>A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a calificación de suspenso, nota numérica de 0, na convocatoria correspondente, invalidando calquera calificación obtida en todas as probas ou actividades de avaliación, tal e como se establece na normativa académica vixente na UDC.</p> |

| Sources of information |
|------------------------|
|------------------------|



|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Basic         | <ul style="list-style-type: none"><li>- J.M. Viaño, M. Burguera (1995). Lecciones de Métodos Numéricos, vol 2. Resolución de Ecuaciones. Tórculo Edicións</li><li>- S.C. Chapra, R.P. Canale (2010). Métodos numéricos para ingenieros. McGraw Hill</li><li>- D. Kincaid, W. Cheney (1994). Análisis numérico. Addison-Wesley Iberoamericana</li><li>- Cao-Abad et. al. (2001). Introducción a la estadística y sus aplicaciones. Pirámide</li><li>- Spiegel M. et al. (2010). Probabilidad y estadística (3a Edición). McGraw Hill</li><li>- Mode, E. B. (1967). Elementos de probabilidad y estadística. Reverté</li><li>- A. Quarteroni, F. Saleri. (2006). Cálculo Científico con MATLAB y Octave. Springer Milan</li></ul> <p>Dispoñible en formato electrónico a través de <a href="https://www.udc.es/es/biblioteca.nautica/">https://www.udc.es/es/biblioteca.nautica/</a> ou directamente a través da ligazón <a href="http://sfx.bugalicia.org/aco?sid=III:innopac&amp;pid=id=9788847005044">http://sfx.bugalicia.org/aco?sid=III:innopac&amp;pid=id=9788847005044</a></p> |
| Complementary |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Recommendations                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Subjects that it is recommended to have taken before                                                                                                                                                                                                     |
| Mathematics I/631G03001<br>Mathematics II/631G03006                                                                                                                                                                                                      |
| Subjects that are recommended to be taken simultaneously                                                                                                                                                                                                 |
| Thermodynamics and Engineering Thermodynamics/631G03014                                                                                                                                                                                                  |
| Subjects that continue the syllabus                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Other comments                                                                                                                                                                                                                                           |
| Obseracións: Está previsto que en terceiro curso (que será implementado no curso 2023/24) se imparta a materia Xestión do Mantemento do Buque, onde se impartirán contidos que continúan e aproveitan os desta materia Métodos Numéricos e Estatísticos. |

(\*)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.