



## Teaching Guide

| Teaching Guide         |                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |           |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-----------|
| Identifying Data       |                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       | 2018/19   |
| Subject (*)            | Métodos Numéricos                                                                                                                                                                                                                                              |        | Code  | 631311102 |
| Study programme        | Licenciado en Máquinas Navais                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |           |
| Descriptors            |                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |           |
| Cycle                  | Period                                                                                                                                                                                                                                                         | Year   | Type  | Credits   |
| First and Second Cycle | Yearly                                                                                                                                                                                                                                                         | First  | Trunk | 5         |
| Language               | SpanishGalician                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |           |
| Teaching method        | Face-to-face                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |           |
| Prerequisites          |                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |           |
| Department             | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |           |
| Coordinador            |                                                                                                                                                                                                                                                                | E-mail |       |           |
| Lecturers              |                                                                                                                                                                                                                                                                | E-mail |       |           |
| Web                    | www.udc.es                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |           |
| General description    | Se impartirán los métodos básicos del Cálculo Numérico realizando prácticas en ordenador (con los programas MatLab y Mathematica), proporcionando así una herramienta que pueda ser útil tanto en la actual vida académica como en la futura vida profesional. |        |       |           |

## Study programme competences

| Code | Study programme competences                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A22  | Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas.                                                                                       |
| A23  | Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así coma representación e interpretación matemática de resultados obtidos.                                         |
| A24  | Redacción e interpretación de documentación técnica.                                                                                                                            |
| A25  | Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos en outras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.                      |
| B1   | Aprender a aprender.                                                                                                                                                            |
| B2   | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                           |
| B3   | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.                                                                                                                               |
| B4   | Traballar de forma autónoma con iniciativa.                                                                                                                                     |
| B5   | Traballar de forma colaborativa.                                                                                                                                                |
| B6   | Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.                                                                                                |
| B7   | Comunicarse de maneira efectiva nun entorno de traballo.                                                                                                                        |
| B8   | Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos en outras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos.                      |
| B9   | Versatilidade.                                                                                                                                                                  |
| B10  | Capacidade de adaptación a novas situacións.                                                                                                                                    |
| B11  | Uso das novas tecnoloxías TIC, e de Internet como medio de comunicación e como fonte de información.                                                                            |
| B12  | Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica.                                                                                           |
| B13  | Capacidade de análise e síntese.                                                                                                                                                |
| B15  | Organizar, planificar e resolver problemas.                                                                                                                                     |
| C1   | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                        |
| C2   | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.                                                                                             |
| C3   | 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. |
| C6   | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                               |
| C7   | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                |
| C8   | 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 |                                                                                       |                                  |
|------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Do listado de competencias da titulación | A22<br>A23<br>A24<br>A25    |                                                                                       |                                  |
| Do listado de competencias da titulación |                             | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B15 |                                  |
| Do listado de competencias da titulación |                             |                                                                                       | C1<br>C2<br>C3<br>C6<br>C7<br>C8 |

| Contents                                                 |                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Topic                                                    | Sub-topic                                                                                                                                         |
| Tema 1.- Introducción: Número, Algoritmo y Errores       | 1.1.- Introducción<br>1.2.- Números: Representación y Almacenamiento<br>1.3.- Algoritmos<br>1.4.- Errores: Clasificación y Propagación            |
| Tema 2.- Resolución de una Ecuación (Ceros de Funciones) | 2.1.- Introducción<br>2.2.- Método de la Bisección<br>2.3.- Método de Newton-Raphson<br>2.4.- Método de la Secante<br>2.5.- Método del Punto Fijo |



|                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 3.- Resolución de Sistemas de Ecuaciones Lineales               | 3.1.- Consideraciones Generales<br>3.2.- Métodos Directos:<br>3.2.1.- Sistemas con Solución Inmediata<br>3.2.1.1.- Matriz Diagonal<br>3.2.1.2.- Matriz Triangular Superior<br>3.2.1.2.- Matriz Triangular Inferior<br>3.2.2.- Métodos de Eliminación o Transformación<br>3.2.2.1.- Método de Gauss<br>3.2.2.1.- Método de Gauss-Jordan<br>3.2.3.- Métodos de Descomposición: Factorización LU<br>3.2.3.1.- Método de Doolittle<br>3.2.3.2.- Método de Crout<br>3.2.3.3.- Método de Cholesky<br>3.3.- Métodos Iterativos<br>3.3.1.- Método de Jacobi<br>3.3.2.- Método de Gauss-Seidel |
| Tema 4.- Interpolación. Derivación Numérica.                         | 4.1.- Introducción<br>4.2.- Interpolación Polinomial de Lagrange<br>4.3.- Interpolación de Hermite<br>4.4.- Diferencias Divididas. Fórmula de Newton.<br>4.5.- Diferencias Finitas<br>4.6.- Derivación Numérica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tema 5.- Integración Numérica                                        | 5.1.- Introducción<br>5.2.- Aproximaciones Rectangulares<br>5.3.- Método de los Trapecios<br>5.4.- Regla de Simpson                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tema 6.- Métodos Numéricos de Resolución de Ecuaciones Diferenciales | 6.1.- Consideraciones Generales<br>6.2.- Métodos de Taylor<br>6.3.- Método de Euler<br>6.4.- Método de Heun<br>6.5.- Métodos de Runge-Kutta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Planning                       |                                                                              |                      |                               |             |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies                                                                 | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Problem solving                | A22 A23 B1 B2 B4 B5<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B15 C1 C2 C3<br>C6 C7 C8     | 18                   | 0                             | 18          |
| Guest lecture / keynote speech | A22 A23 A24 A25 B1<br>B2 B3 B6 B7 B8 B11<br>B12 B13 B15 C1 C2<br>C3 C6 C7 C8 | 12                   | 0                             | 12          |
| Diagramming                    | A22 A23 A24 A25 B1<br>B2 B4 B7 B8 B9 B11<br>B13 B15 C1 C3 C6<br>C7 C8        | 6                    | 0                             | 6           |



|                                                                                                                                 |                                                                                              |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| Objective test                                                                                                                  | A22 A23 A24 A25 B2<br>B4 B6 B7 B8 B9 B10<br>B11 B12 B13 B15 C1<br>C2 C3 C6 C7 C8             | 6  | 0  | 6  |
| Supervised projects                                                                                                             | A22 A23 A24 A25 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B15 C1 C2 C3<br>C6 C7 C8 | 8  | 11 | 19 |
| ICT practicals                                                                                                                  | A22 A23 A25 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B10 B11 B12 B13<br>B15 C1 C2 C3 C6 C7<br>C8     | 24 | 10 | 34 |
| Personalized attention                                                                                                          |                                                                                              | 30 | 0  | 30 |
| (*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students. |                                                                                              |    |    |    |

| Methodologies                  |                                                                                                                  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies                  | Description                                                                                                      |
| Problem solving                | Resolución de ejercicios propuestos tras observar los resueltos                                                  |
| Guest lecture / keynote speech | En cada tema se hará una exposición de los contenidos principales y de ejercicios resueltos.                     |
| Diagramming                    | El alumno resumirá las fórmulas empleadas para la resolución de ejercicios en cada tema.                         |
| Objective test                 | Se propondrán ejercicios prácticos a resolver en el ordenador.                                                   |
| Supervised projects            | Trabajos a realizar de forma individual o en grupo para completar el aprendizaje de la materia.                  |
| ICT practicals                 | En el Aula de Informática se desarrollan las prácticas de la asignatura con los programas Mathematica y Mat Lab. |

| Personalized attention |                                                                                                                                                             |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Methodologies          | Description                                                                                                                                                 |
| ICT practicals         | Ayuda mediante tutoría en el aula.                                                                                                                          |
| Problem solving        |                                                                                                                                                             |
| Diagramming            | Colaborar con ejemplos para mejorar la capacidad de síntesis.                                                                                               |
| Supervised projects    | En el momento de proponerlos se darán las pautas de realización.<br><br>Atención personalizada a cada alumno en su ordenador con las dudas que se planteen. |

| Assessment      |                                                                                          |                                                                                                                                                            |               |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Methodologies   | Competencies                                                                             | Description                                                                                                                                                | Qualification |
| ICT practicals  | A22 A23 A25 B1 B2<br>B3 B4 B5 B6 B7 B8<br>B9 B10 B11 B12 B13<br>B15 C1 C2 C3 C6 C7<br>C8 | Prácticas en ordenador obligatorias.<br><br>Se evaluarán as competencias A12, A14, A17, B1, B2, B3, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, C1, C3, C5, C6, C7 y C8. | 30            |
| Problem solving | A22 A23 B1 B2 B4 B5<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B15 C1 C2 C3<br>C6 C7 C8                 | Planteamiento y solución correcta.<br><br>Se evaluarán as competencias A12, A14, A17, B1, B2, B4, B5, B6, B8, B9, B10, B11, C1, C3, C6, C7 y C8.           | 30            |



|                                |                                                                                              |                                                                                                                                                 |    |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Guest lecture / keynote speech | A22 A23 A24 A25 B1<br>B2 B3 B6 B7 B8 B11<br>B12 B13 B15 C1 C2<br>C3 C6 C7 C8                 | Asistencia y participación.<br>Se avaliarán as competencias A12, A14, A17, B1, B2, B3, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, C1, C3, C5, C6, C7 y C8.   | 5  |
| Diagramming                    | A22 A23 A24 A25 B1<br>B2 B4 B7 B8 B9 B11<br>B13 B15 C1 C3 C6<br>C7 C8                        | Se valorará la capacidad de síntesis.<br>Se avaliarán as competencias A12, A14, A17, B1, B2, B4, B6, B7, B8, B9, B10, B11, C1, C5, C6, C7 y C8. | 5  |
| Supervised projects            | A22 A23 A24 A25 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 B10 B11 B12<br>B13 B15 C1 C2 C3<br>C6 C7 C8 | Realización de trabajos propuestos.<br>Se avaliarán as competencias A12, A14, A17, B1, B2, B4, B6, B7, B8, B9, B10, B11, C1, C5, C6, C7 y C8.   | 10 |
| Objective test                 | A22 A23 A24 A25 B2<br>B4 B6 B7 B8 B9 B10<br>B11 B12 B13 B15 C1<br>C2 C3 C6 C7 C8             | Cuestiones teóricas y ejercicios.<br>Se avaliarán as competencias A12, A14, A17, B1, B2, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, C1, C6, C7 y C8.         | 20 |
| Others                         |                                                                                              |                                                                                                                                                 |    |

## Assessment comments

A proba obxetiva non é necesaria para os alumnos con asistencia igual ou superior al 80%. Por ser unha materia sin docencia, dun plan anterior, computaranse as asistencias ás titorías como presenciais.

Os criterios de avaliación contemplados nos cadros A-II/1, A-II/2, A-III/1 e A-III/2 do Código STCW e as súas enmendas relacionados con esta materia teranse en conta á hora de deseñar e realizar a súa avaliación.

## Sources of information

|               |  |
|---------------|--|
| Basic         |  |
| Complementary |  |

## 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

(\*)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.