



## Teaching Guide

| Identifying Data           |  |               |  |                | 2023/24 |
|----------------------------|--|---------------|--|----------------|---------|
| <b>Subject (*)</b>         | Programming in C++   | <b>Code</b>   | 614855232  |                |         |
| <b>Study programme</b>     | Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)   |               |  |                |         |
| Descriptors                |  |               |  |                |         |
| <b>Cycle</b>               | <b>Period</b>  | <b>Year</b>   | <b>Type</b>  | <b>Credits</b> |         |
| Official Master's Degree   | 2nd four-month period  | First         | Optional   | 3              |         |
| <b>Language</b>            | Spanish  |               |  |                |         |
| <b>Teaching method</b>     | Hybrid   |               |  |                |         |
| <b>Prerequisites</b>       |  |               |  |                |         |
| <b>Department</b>          | Matemáticas  |               |  |                |         |
| <b>Coordinador</b>         | García Rodríguez, José Antonio   | <b>E-mail</b> | jose.garcia.rodriguez@udc.es                         |                |         |
| <b>Lecturers</b>           | Ferreiro Ferreiro, Ana María<br>García Rodríguez, José Antonio   | <b>E-mail</b> | ana.fferreiro@udc.es<br>jose.garcia.rodriguez@udc.es |                |         |
| <b>Web</b>                 | sites.google.com/site/lep2cpp/   |               |  |                |         |
| <b>General description</b> | Los objetivos de la asignatura son dar a conocer los aspectos fundamentales de los lenguajes de programación C++, la programación orientada a objetos (POO) -- paradigma de programación dominante en el desarrollo de aplicaciones informáticas-- apoyándonos en C++ y su correspondiente aplicación en el desarrollo de aplicaciones informáticas del ámbito de la ingeniería, |               |  |                |         |

## Study programme competences / results

| Code | Study programme competences / results  |
|------|--|
| A1   | Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.       |
| A2   | Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.  |
| A3   | Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.   |
| A4   | Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.   |
| A5   | Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.   |
| A6   | Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.  |
| A7   | Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.  |
| A8   | Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.  |
| A9   | Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.   |
| B1   | Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.                  |
| B2   | Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial |
| B3   | Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.                 |
| B4   | Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.  |
| B5   | Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.   |



| Learning outcomes  |   |                                 |  |
|--|---|---------------------------------|--|
| Learning outcomes  | Study programme competences / results                       |                                 |  |
| Programación imperativa tradicional en C++   | AC1<br>AC2<br>AC3<br>AC4<br>AC5<br>AC6<br>AC7<br>AC8<br>AC9 | BJ1<br>BC1                      |  |
| Comprender los conceptos básicos POO (clases, objetos, etc), así como comprender las propiedades básicas de la POO (herencia, polimorfismo, sobrecarga, etc) | AC1<br>AC2<br>AC3<br>AC4<br>AC5<br>AC6<br>AC7<br>AC8<br>AC9 | BJ1<br>BC1                      |  |
| Conocer las diferencias entre la programación imperativa tradicional y la programación orientada a objetos.  | AC1<br>AC2<br>AC3<br>AC4<br>AC5<br>AC6<br>AC7<br>AC8<br>AC9 | BJ1<br>BC1                      |  |
| Desarrollar código (implementado en C++) flexible y reutilizable apoyándose en la POO.   | AC1<br>AC2<br>AC3<br>AC4<br>AC5<br>AC6<br>AC7<br>AC8<br>AC9 | BJ1<br>BC1<br>BC2<br>BC3<br>BR1 |  |

| Contents                                |  |
|---|--|
| Topic                                   | Sub-topic  |
| Tema 1: El lenguaje de programación C++ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la programación en C++</li> <li>- Tipos de datos básicos</li> <li>- I/O por teclado y por fichero</li> <li>- Sentencias de control</li> <li>- Gestión dinámica de memoria: punteros</li> <li>- Estructuras</li> <li>- Funciones. Sobrecarga</li> </ul> |



|   |  |
|---|--|
| Tema 2: Programación Orientada a Objetos en C++ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la Programación Orientada a Objetos</li> <li>- Clases e instancias</li> <li>- Sobrecarga de operadores</li> <li>- Funciones y clases friend</li> <li>- Herencia</li> <li>- Polimorfismo</li> <li>- Templates (plantillas)</li> </ul> |
| Tema 3: Standard Template Library (STL)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la STL</li> <li>- Contenedores e iteradores</li> <li>- Manejo de contenedores básicos</li> </ul>   |

| Planning                       |   |                                      |                               |             |
|--------------------------------|---|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies / Results                          | Teaching hours (in-person & virtual) | Student?s personal work hours | Total hours |
| Laboratory practice            | A1 A2 A3 A9                                     | 18                                   | 0                             | 18          |
| Supervised projects            | A1 A2 A3 A4 A5 A6<br>A7 A9 A8 B2 B5 B3<br>B1 B4 | 47                                   | 0                             | 47          |
| Guest lecture / keynote speech | A1 A2 A3 A4 A9                                  | 10                                   | 0                             | 10          |
| Personalized attention         |   | 0                                    | 0                             | 0           |

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

| Methodologies                  |   |
|--------------------------------|---|
| Methodologies                  | Description   |
| Laboratory practice            | Clases de prácticas tuteladas en las que los alumnos podrán en práctica mediante pequeños ejercicios los conceptos vistos en las clases teóricas.<br><br>Se intercalarán las explicaciones teóricas con las prácticas, con el objetivo de facilitar el aprendizaje. |
| Supervised projects            | Proyectos y ejercicios a realizar por el alumno para profundizar en la comprensión de la materia  |
| Guest lecture / keynote speech | En las clases teóricas se explicará la sintaxis del lenguaje de programación C++, se abordará la Programación Orientada a Objetos, así como la sintaxis para expresar los conceptos de la POO en C++  |

| Personalized attention   |   |
|--|---|
| Methodologies  | Description   |
| Laboratory practice<br>Guest lecture / keynote speech<br>Supervised projects | En horas de tutoría y seguimiento de los trabajos prácticos que tienen que entregar los alumnos |

| Assessment          |   |   |               |
|---------------------|---|---|---------------|
| Methodologies       | Competencies / Results                          | Description   | Qualification |
| Supervised projects | A1 A2 A3 A4 A5 A6<br>A7 A9 A8 B2 B5 B3<br>B1 B4 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se propondrán trabajos semanalmente.</li> <li>- Se propondrá una práctica final, donde se apliquen todos los conceptos de POO estudiados en la asignatura</li> </ul> | 100           |

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



- La evaluación se realizará sólo mediante diferentes trabajos prácticos y una práctica final, todos ellos de entrega obligatoria
- Se propondrán trabajos semanalmente.
- Se propondrá una práctica final, donde se apliquen todos los conceptos de POO estudiados en la asignatura.
- Los trabajos semanales y la práctica final constituyen el 100% de la nota.

## Sources of information

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Ray Lischner (2003). C++ In a Nutshell. O'Reilly Media</li><li>- Walter Savitch (2004). Problem Solving with C++: The Object of Programming, Fifth Edition. Addison-Wesley</li><li>- Bjarne Stroustrup (2001 (2007 reimp.)). El Lenguaje de programación C++. Addison-Wesley Iberoamericana</li><li>- Harvey M. Deitel, Paul J. Deitel (2009). C++ : cómo programar (6ª ed.). Pearson Educación</li></ul> |
| <b>Complementary</b> |   |

## 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

Es recomendable tener experiencia de programación en otros lenguajes de programación. Perspectiva de xénero: tal e como se recolle nas competencias transversais do título (C4), fomentárase o desenvolvemento dunha cidadanía crítica, aberta e respectuosa coa diversidade na nosa sociedade, salientando a igualdade de dereitos do alumnado sen discriminación por cuestión de xénero ou condición sexual. Empregarase unha linguaxe inclusiva no material e no desenvolvemento das sesións.

(\*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.