



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                              |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    | 2021/22                      |           |
| Asignatura (*)        | Programación en C++                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    | Código                       | 614855232 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |                              |           |
| Descriptores          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                              |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Curso              | Tipo                         | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 2º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Primeiro           | Optativa                     | 3         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |                              |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |                              |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |                              |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                              |           |
| Coordinación          | Ferreiro Ferreiro, Ana María                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Correo electrónico | ana.ferreiro@udc.es          |           |
| Profesorado           | Ferreiro Ferreiro, Ana María                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Correo electrónico | ana.ferreiro@udc.es          |           |
|                       | García Rodríguez, José Antonio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    | jose.garcia.rodriguez@udc.es |           |
| Web                   | sites.google.com/site/lep2cpp/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                              |           |
| Descrición xeral      | 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, |                    |                              |           |



|                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plan de continxencia | 1. Modificacións nos contidos                                                                                                                                                                                                                         |
|                      | Ninguno                                                                                                                                                                                                                                               |
|                      | 2. Metodoloxías                                                                                                                                                                                                                                       |
|                      | *Metodoloxías docentes que se manteñen                                                                                                                                                                                                                |
|                      | Todos                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                      | *Metodoloxías docentes que se modifican                                                                                                                                                                                                               |
|                      | No se modifica ningunha metodoloxía.                                                                                                                                                                                                                  |
|                      | O único cambio é que a docencia pasaría a ser en formato Non Presencial, vía Teams. Este cambio é mínimo, pois ao tratarse dun master interuniversitario, os alumnos doutras universidades seguen a asignatura OnLine, nas aulas das distintas sedes. |
|                      | 3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado                                                                                                                                                                                                   |
|                      | Empleo del Teams y correo electrónico.                                                                                                                                                                                                                |
|                      | 4. Modificacións na avaliación                                                                                                                                                                                                                        |
|                      | Ninguna                                                                                                                                                                                                                                               |
|                      | *Observacións de avaliación:                                                                                                                                                                                                                          |
|                      | No se realiza ningunha observación.                                                                                                                                                                                                                   |
|                      | 5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía                                                                                                                                                                                                         |
|                      | Ninguna.                                                                                                                                                                                                                                              |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A1                     | Alcanzar un coñecemento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos ben establecidos como en entornos novos o pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos 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.                                                                                 |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                                                    |  |                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                                                    |  | Competencias do título |     |
| Programación imperativa tradicional en C++                                                                                                                   |  | AM1                    | BP1 |
|                                                                                                                                                              |  | AM2                    | BM1 |
|                                                                                                                                                              |  | AM3                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM4                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM5                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM6                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM7                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM8                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM9                    |     |
| Comprender los conceptos básicos POO (clases, objetos, etc), así como comprender las propiedades básicas de la POO (herencia, polimorfismo, sobrecarga, etc) |  | AM1                    | BP1 |
|                                                                                                                                                              |  | AM2                    | BM1 |
|                                                                                                                                                              |  | AM3                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM4                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM5                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM6                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM7                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM8                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM9                    |     |
| Conocer las diferencias entre la programación imperativa tradicional y la programación orientada a objetos.                                                  |  | AM1                    | BP1 |
|                                                                                                                                                              |  | AM2                    | BM1 |
|                                                                                                                                                              |  | AM3                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM4                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM5                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM6                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM7                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM8                    |     |
|                                                                                                                                                              |  | AM9                    |     |



|                                                                                        |     |     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|--|
| Desarrollar código (implementado en C++) flexible y reutilizable apoyándose en la POO. | AM1 | BP1 |  |
|                                                                                        | AM2 | BM1 |  |
|                                                                                        | AM3 | BM2 |  |
|                                                                                        | AM4 | BM3 |  |
|                                                                                        | AM5 | BI1 |  |
|                                                                                        | AM6 |     |  |
|                                                                                        | AM7 |     |  |
|                                                                                        | AM8 |     |  |
|                                                                                        | AM9 |     |  |

| Contidos                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                           | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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>                                                                                                                                                       |

| Planificación                                                                                                            |                                                 |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                                    | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | A1 A2 A3 A9                                     | 18                | 0                                         | 18           |
| Traballos tutelados                                                                                                      | A1 A2 A3 A4 A5 A6<br>A7 A9 A8 B2 B5 B3<br>B1 B4 | 47                | 0                                         | 47           |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A1 A2 A3 A4 A9                                  | 10                | 0                                         | 10           |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                                 | 0                 | 0                                         | 0            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                                 |                   |                                           |              |

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prácticas de laboratorio | <p>Clases de prácticas tuteladas en las que los alumnos podrán en práctica mediante pequeños ejercicios los conceptos vistos en las clases teóricas.</p> <p>Se intercalarán las explicaciones teóricas con las prácticas, con el objetivo de facilitar el aprendizaje.</p> |
| Traballos tutelados      | Proyectos y ejercicios a realizar por el alumno para profundizar en la comprensión de la materia                                                                                                                                                                           |



|                  |                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral | 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++ |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Atención personalizada

| Metodoloxías                                                        | Descrición                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio<br>Sesión maxistral<br>Traballos tutelados | En horas de tutoría y seguimiento de los trabajos prácticos que tienen que entregar los alumnos |

## Avaliación

| Metodoloxías        | Competencias                                    | Descrición                                                                                                                                            | Cualificación |
|---------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Traballos tutelados | A1 A2 A3 A4 A5 A6<br>A7 A9 A8 B2 B5 B3<br>B1 B4 | - Se propondrán trabajos semanalmente.<br>- Se propondrá una práctica final, donde se apliquen todos los conceptos de POO estudiados en la asignatura | 100           |

## Observacións avaliación

- 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.

## Fontes de información

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografía básica         | <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> |
| Bibliografía complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

## Observacións

<p>Es recomendable tener experiencia de programación en otros lenguajes de programación.&nbsp;&lt;/p>

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías