



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Programación II

|                       |                                                               |        |       |              |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Programación II                                               |        |       |              |
| Código                | V05G300V01302                                                 |        |       |              |
| Titulación            | Grao en<br>Enxeñaría de<br>Tecnoloxías de<br>Telecomunicación |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                 | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                             | OB     | 2     | 1c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                      |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría telemática                                          |        |       |              |
| Coordinador/a         | Fernández Masaguer, Francisco                                 |        |       |              |
| Profesorado           | Blanco Fernández, Yolanda                                     |        |       |              |
|                       | Fernández Masaguer, Francisco                                 |        |       |              |
|                       | Sousa Vieira, Estrella                                        |        |       |              |
| Correo-e              | francisco.fernandez@det.uvigo.es                              |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://www.faitic.es">http://www.faitic.es</a>       |        |       |              |

**Descrición xeral** O obxectivo xeral da materia é proporcionar ó alumno os fundamentos teóricos e as competencias prácticas que lle permitan analizar, deseñar, desenvolver e depurar aplicacións informáticas seguindo o paradigma orientado a obxectos. Esta é unha materia eminentemente práctica e neste sentido está orientada ó traballo dos alumnos na realización dun ou varios proxectos. Para facilitar o desenvolvemento dos proxectos, na materia tamén se fai unha introducción á Enxeñaría do Software. Neste sentido non se ocupa de todas as fases xeralmente recoñecidas nos procesos de desenvolvemento software, que van desde a captura e descrición de requisitos ata o despregamento dos sistemas, senón que se tratan principalmente as etapas de análise, deseño, implementación e depuración. En primeiro lugar presentaráse a Enxeñaría do Software como disciplina imprescindible para o desenvolvemento de grandes aplicacións informáticas, amosando os principais retos ós que se enfronta e os conceptos básicos que se empregarán. A continuación analizaráse os elementos do paradigma da programación orientada a obxectos (POO), utilizando elementos e diagramas UML que serán empregados polos alumnos nos seus desenvolvementos. Para acadar este obxectivo xeral os contidos que se verán na materia pódense resumir nos seguintes ítems:

□ O paradigma Orientado a Obxectos

- Conceptos básicos da orientación a obxectos: clases e obxectos
- Encapsulación. Principio de ocultación. Conceptos de desacoplamento e cohesión
- Herdanza, abstracción, polimorfismo e reutilización
- Relacións entre clases: xeneralización, asociación e dependencia
- Comunicación entre obxectos: métodos, eventos, mensaxes
- Persistencia. Almacenamento en ficheiros e en bases de datos
- Xeneración, captura e procesamento de excepcións

□ Introdución á Enxeñaría do Software

- Conceptos básicos da Enxeñaría do Software. Reseña histórica
- Introdución e concepto de Ciclo de Vida. Estándar ISO/IEC 12207
- Introdución ás metodoloxías de desenvolvemento de software. Clasificación
- Introdución ós procesos de desenvolvemento de software orientado a obxectos. Métrica v3 e o Proceso Unificado.
- Fases principais no desenvolvemento orientado a obxectos: análise, deseño, implementación e probas.
- Introdución á linguaxe de modelado UML: estrutura e interacción.

## Competencias

### Código

|     |                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B6  | CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                    |
| B14 | CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.                                                                                                                    |
| C50 | (CE50/T18) Capacidade de desenvolver, interpretar e depurar programas utilizando os conceptos básicos da Programación Orientada a Obxectos (POO): clases e obxectos, encapsulación, relacións entre clases e obxectos, e herdanza. |
| C51 | (CE51/T19) Capacidade de a aplicación básica das fases de análises, deseño, implantación e depuración de programas na POO.                                                                                                         |
| C52 | (CE52/T20) Capacidade de manexo de ferramentas CASE (editores, depuradores).                                                                                                                                                       |
| C53 | (CE53/T21) Capacidade de desenvolvemento de programas atendendo aos principios básicos de calidade da enxeñaría do software, tendo en conta as principais fontes existentes en normas, estándares e especificacións.               |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                  | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| Comprender os aspectos básicos da Programación Orientada a Obxectos (POO).                                                                                                       | B14                                   | C50 |
| Coñecer os principais diagramas UML para a documentación nas fases de análise e deseño de programas de acordo á POO.                                                             | B6                                    | C52 |
|                                                                                                                                                                                  | B14                                   | C53 |
| Desenvolver habilidades no proceso de análise, deseño, implementación e depuración de aplicacións de acordo á POO, tendo en conta os estándares principais e normas de calidade. | B6                                    | C51 |
|                                                                                                                                                                                  | B14                                   | C53 |

## Contidos

| Tema                                             |                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Introducción ó paradigma orientado a obxectos | a. Breve introdución á materia e a súa organización<br>b. Nacemento do paradigma<br>c. Bases: clases e obxectos<br>d. Conceptos de encapsulación, herdanza (xeneralización), e polimorfismo<br>e. Breve introdución a UML |
| 2. Encapsulación                                 | a. Clases, interfaces e paquetes<br>b. Métodos e variables membro. Visibilidade. Resolución de ámbito.<br>c. Método constructor<br>d. Paso de parámetros: punteiros e referencias<br>e. Punteiros a obxectos              |
| 3. Herdanza                                      | a. Clases derivadas e tipos de herdanza<br>b. Clases abstractas<br>c. Herdanza múltiple<br>d. Clase object                                                                                                                |
| 4. Deseño orientado a obxectos                   | a. Fundamentos de deseño<br>b. Conceptos básicos da Enxeñaría do Software<br>c. Utilización de diagramas UML                                                                                                              |
| 5. Polimorfismo                                  | a. Sobrecarga e sobreescritura<br>b. Clases abstractas e interfaces<br>c. Clases xenéricas                                                                                                                                |
| 6. Xestión de excepcións                         | a. Fundamentos de excepcións<br>b. Manipulación de excepcións en Java                                                                                                                                                     |

## Planificación

|                                                                 | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Sesión maxistral                                                | 28            | 42                 | 70           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                         | 9             | 9                  | 18           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma       | 4             | 10                 | 14           |
| Estudo de casos/análises de situacións                          | 1             | 1                  | 2            |
| Proxectos                                                       | 9             | 31                 | 40           |
| Estudo de casos/análise de situacións                           | 0             | 1                  | 1            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                         | 3             | 0                  | 3            |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | 2             | 0                  | 2            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                                                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                                          | Clases que combinarán a exposición dos conceptos a tratar na materia coa realización de pequenos exercicios. Éstos poderán ser resoltos polo docente ou polos propios alumnos individualmente e/ou en grupo. O obxectivo é fomentar o debate na clase e reforzar a adquisición de destrezas. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51 e CE53.        |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | No laboratorio, o profesor planteará pequenos retos que serán resoltos colectivamente para que se poidan debater os conceptos subxacentes, as diferentes opcións de resolución e que os alumnos adquiren as destrezas obxectivo da materia. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51 e CE53.                                                         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | Os alumnos resolverán de forma autónoma os problemas que o profesor lles plantexe no laboratorio. As solucións e as dúbidas que xurdan ó abordar ditos problemas serán postas en común para consensuar a mellor forma de resolución. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE51, CE53, CG6 e CG14.                                                     |
| Estudo de casos/análises de situacións                    | Posta en común dos deseños propostos polos alumnos para solucionar o proxecto que teñen que levar a cabo durante a segunda parte do curso. A comparación das diferentes propostas servirá para seleccionar as mellores opcións e como realimentación para, se é oportuno, mellorar os deseños realizados. Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE51 e CE52. |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proxectos | Os alumnos implementarán o sistema software plantexado polo profesor. Disporán para elo da segunda parte do curso, combinando traballo presencial no laboratorio supervisado polo profesor con traballo non presencial.<br>Esta metodoloxía está orientada á adquisición das competencias CE50, CE53, CG6 e CG14. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Atención personalizada

| Metodoloxías                                              | Descrición                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios                   | A atención individualizada articularáse co seguemento do traballo de cada alumno, supervisando as solucións que propón para cada problema plantexado nas prácticas de laboratorio, e o seguemento do proxecto software que debe implementar. |
| Proxectos                                                 | A atención individualizada articularáse co seguemento do traballo de cada alumno, supervisando as solucións que propón para cada problema plantexado nas prácticas de laboratorio, e o seguemento do proxecto software que debe implementar. |
| Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma | A atención individualizada articularáse co seguemento do traballo de cada alumno, supervisando as solucións que propón para cada problema plantexado nas prácticas de laboratorio, e o seguemento do proxecto software que debe implementar. |
| Estudo de casos/análises de situacións                    | A atención individualizada articularáse co seguemento do traballo de cada alumno, supervisando as solucións que propón para cada problema plantexado nas prácticas de laboratorio, e o seguemento do proxecto software que debe implementar. |

### Avaliación

|                                                                 | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Proxectos                                                       | Os alumnos, organizados en grupos de dous, entregarán o proxecto software proposto como máximo o día 5 de Xaneiro. Constará do seu deseño final (diagramas UML), o código e a documentación xerada explicativa da implementación. Que o código entregado poida ser compilado e executado nos equipos dos laboratorios é condición indispensable para superar esta proba de avaliación.<br><br>Durante a última semana do curso, os alumnos terán unha entrevista co profesor no horario de laboratorio, adicada a demostrar a autoría do proxecto e realizar diversas probas de funcionalidade. Os dous membros de cada grupo deberán estar obrigatoriamente presentes en dita entrevista. As cuestións plantexadas na mesma deberán ser respondidas individualmente para poder constatar o grado de entendemento e implicación do alumno no proxecto desenrolado.<br><br>En caso de que un alumno non acredite adecuadamente a autoría, a avaliación do proxecto farase mediante un exame práctico de programación individual no laboratorio docente, na data aprobada pola Xunta de Escola a tal fin. Se o alumno non se presenta a este exame práctico perderá o 30% da nota da materia.<br><br>Para os alumnos que acrediten adecuadamente a autoría, a avaliación do proxecto terá en conta tanto a correcta funcionalidade como a calidade do código e o emprego das técnicas da programación orientada a obxectos. | 30            | B6 C50<br>B14 C53                     |
| Estudo de casos/análise de situacións                           | Ó remate da 9ª semana do curso académico os alumnos, organizados en grupos de dous, entregarán o deseño dun proxecto software.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10            | C51<br>C52                            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios                         | Exame escrito e individual, realizado na data aprobada pola Xunta de Escola para elo, que constará da combinación dos seguintes tipos de preguntas: resolución de problemas, cuestións breves para resolver aplicando os conceptos teóricos explicados en clase, xustificar razoadamente se unha ou varias afirmacións son verdadeiras ou falsas, pequenos tests sobre aspectos teóricos e de aplicación. Non se permite o emprego de apuntamentos, libros ou coleccións de problemas. O número e a combinación de ditas preguntas fixarase para cada exame en particular.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 50            | C50<br>C51<br>C53                     |
| Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. | Ó remate da 7ª semana do curso académico os alumnos, organizados en grupos de dous, entregarán as prácticas de iniciación en Java propostas no laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10            | C50<br>C51<br>C52<br>C53              |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Existen dúas modalidades de avaliación da asignatura: avaliación continua (AC) y avaliación tradicional (AT). Os alumnos deberán elixir unha das dúas modalidades tendo en conta as seguintes condicións:

- A AC inclúe as 4 probas descritas no apartado avaliación.
- Tanto se optan pola AC coma se optan pola AT os alumnos deberán realizar un proxecto de laboratorio. Para facilitar a elección de AC ou AT os alumnos disporán en Faitic do proxecto a realizar a partir da 4ª semana do curso académico.
- Na AT o proxecto realizarase de forma individual.
- Os alumnos que opten pola AC deberán entregar ó remate da 9ª semana do curso académico o deseño UML do proxecto a realizar (correspondente á 2ª proba descrita no apartado de avaliación). Mediante dita entrega os alumnos comprométese a seguir a AC e renuncian á AT. Dende ese intre os alumnos non poderán figurar como ``Non presentados".
- Os alumnos que no entreguen o deseño UML do proxecto na data estipulada renuncian á AC, de modo que serán avaliados mediante a modalidade de AT. Non existe a posibilidade de sumarse á AC nas seguintes probas intermedias.
- As probas de AC non son en ningún caso recuperables, non podendo repetirse fóra das datas estipuladas polos profesores.
- Non se gardan cualificacións (de probas de AC nen de proxectos prácticos ou exames) dun curso a outro.

### **Primera convocatoria. Alumnos que opten pola AC**

. Serán avaliados como segue:

#### ☐ Parte teórica:

- Exame escrito (50%). Exame individual. Correspóndese coa 3ª proba descrita no apartado avaliación. A nota deste examen no se gardara en ningún caso.

#### ☐ Parte práctica:

- Prácticas de iniciación en Java (10%). A realizar en grupos de dous. Correspóndese coa 4ª proba descrita no apartado avaliación.

- Proxecto (40%). A realizar en grupos de dous. Divídese en dúas partes:

1. Deseño (10%). Correspóndese coa 2ª proba descrita no apartado avaliación.

2. Implementación (30%). Correspóndese coa 1ª proba descrita no apartado avaliación.

#### ☐ Os requisitos para aprobar serán:

- Un mínimo de 1/3 sobre o total na parte teórica.
- Un mínimo de 1/3 sobre o total na parte de implementación do proxecto (ou 1/3 sobre o total do examen práctico no seu caso).
- Unha nota total (suma das 4 probas) igual ou superior a 5.
- Se a nota total é igual ou superior a 5 pero non se acadou a nota mínima nalgúna parte, a nota final será 4.5 puntos (suspenso).

### **Primeira convocatoria. Alumnos que opten pola AT.**

Serán avaliados como segue:

#### ☐ Parte teórica:

- Exame escrito (50%). Exame individual. Correspóndese coa 3ª proba descrita no apartado avaliación. A nota deste examen no se gardara en ningún caso.

#### ☐ Parte práctica:

- Realización individual dun proxecto software que suporá o restante 50% da nota final. Este proxecto constará do deseño (diagramas UML), o código Java e a documentación xerada explicativa da implementación. A avaliación terá en conta correcto deseño, correcta funcionalidade, calidade do código e emprego de técnicas de POO. Deberá ser entregado como máximo o día 5 de Xaneiro.

- Realización dunha entrevista co profesor adicada a demostrar a autoría do proxecto. Dita entrevista terá lugar no laboratorio durante a derradeira semana do curso. Se o alumno non acredita adecuadamente a autoría, a avaliación da

parte práctica farase por medio dun exame práctico.

□ Os requisitos para aprobar serán:

- Un mínimo de 1/3 sobre o total na parte teórica.
- Un mínimo de 1/3 sobre o total no proxecto (ou 1/3 sobre o total do exame práctico no seu caso).
- Unha nota total (suma das 2 probas) igual ou superior a 5.
- Se a nota total é igual ou superior a 5 pero non se acadou a nota mínima nalguna parte, a nota final será 4.5 puntos (suspense).

### **Segunda convocatoria.**

Os alumnos serán avaliados como segue:

□ Parte teórica:

- Exame escrito (50%). Exame individual. Correspóndese coa 3ª proba descrita no apartado avaliación. A nota deste examen no se gardara en ningún caso.

□ Parte práctica:

Dependerá de se o alumno entregou ou non o proxecto na primeira convocatoria. Para os alumnos que seguiron a AC na primeira convocatoria, considerarase que un alumno entregou o proxecto se como mínimo entregou un deseño UML no que obtivo unha nota igual ou superior a 0.6 sobre 1.

- Os alumnos que no entreguen o proxecto na primeira convocatoria serán avaliados mediante un exame de programación individual que terá lugar no laboratorio na data fixada pola Xunta de Escola a tal fin. A avaliación deste exame suporá un 50% da nota final.

- A parte práctica a realizar polos alumnos que entreguen o proxecto na primeira convocatoria dependerá da nota obtida no proxecto en dita convocatoria, como segue:

Nota  $\geq 1.5$  por AC ou Nota  $\geq 2.5$  por AT. Manteráselles a nota, no tendo que presentarse ó exame práctico na segunda convocatoria. Poderán, nembargantes, mellorar a puntuación do proxecto entregando unha nova versión do da primeira convocatoria xunto coas novas funcionalidades a realizar, que se publicarán no seu momento en Faitic. Do mesmo xeito, deberán entregar un documento que recolla os cambios e actualizacións realizados no proxecto sobre a versión entregada na primeira convocatoria.

Nota entre 1 e 1.5 por AC ou Nota entre 5/3 e 2.5 por AT. Poderán optar entre realizar o exame práctico ou o proxecto ampliado da segunda convocatoria. Non se lles manterá a nota do proxecto da primeira convocatoria, pero si a das partes de iniciación en Java e deseño UML, se optaron pola AC na primeira convocatoria.

Nota  $< 1$  por AC ou Nota  $< 5/3$  por AT. Poderán optar entre realizar o exame práctico ou o proxecto ampliado da segunda convocatoria. En calquera caso pérdense as notas das partes de iniciación en Java e deseño UML se optaron pola AC na primeira convocatoria, é dicir, serán avaliados sobre 5.

□ Os requisitos para aprobar serán:

- Un mínimo de 1/3 sobre o total na parte teórica.
- Un mínimo de 1/3 sobre o total no proxecto sen ter en conta a nota de iniciación en Java e deseño UML se optaron pola AC na primeira convocatoria (ou 1/3 sobre o total do examen práctico no seu caso).
- Unha nota total (suma de todas as probas) igual ou superior a 5.
- Se a nota total é igual ou superior a 5 pero no se acadou a nota mínima nalgunha parte, a nota final será 4.5 puntos (suspense).

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

Propónse a seguinte bibliografía organizada en dous grandes grupos: manuais básicos e referencias adicionais.

Manuais básicos:

[1] □Absolute Java□. W. Savitch, 4ª edición. 2010, Pearson.

[2] [Introduction to Java programming]. Y. D. Liang, 8ª edición. 2010, Pearson.

[3] [Java: How to program]. P. Deitel, H. Deitel, 9ª edición. 2011, Pearson.

Referencias adicionales:

[1] [Programación orientada a objetos con Java: Una introducción práctica usando BlueJ]. D. J. Barnes, M. Kölling, 3ª edición. 2007, Pearson.

[2] [The Java Tutorial. A short course on the basics]. S. Zakhour, S. Hommel, J. Royal, I. Rabinovitch, T. Risser, M. Hoeber, 4ª edición. 2006, Prentice-Hall.

[3] [Data Structures & Algorithms in Java]. M. T. Goodrich, R. Tamassia, 5ª edición. 2010, Wiley.

[4] [Java Tools]. A. Eberhart, S. Fischer. 2002, Wiley.

[5] [Java in a Nutshell]. D. Flanagan, 5ª edición. 2005, O'Reilly.

[6] [Thinking in Java]. B. Eckel, 4ª edición. 2006, Prentice-Hall.

[7] [Learning Java]. P. Niemeyer, D. Leuck, 4ª edición. 2013, O'Reilly.

[8] [How to Think Like a Computer Scientist. JavaTM Version]. 4ª versión. Online:  
<http://www.greenteapress.com/thinkapjava/>

[9] [Java notes]. F. Swartz. Online: <http://www.leepoint.net/notes-java/index.html>

[10] [Java SE. Oracle]. Online: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>

[11] [Java 2 Platform Standard Edition 5.0. API Specification]. Online: <http://download.oracle.com/javase/1.5.0/docs/api/>

[12] [The Java Tutorials]. Oracle. Online: <http://download.oracle.com/javase/tutorial/>

[13] [Ingeniería del Software orientada a objetos con UML, Java e Internet]. A. Weitzenfeld. 2005, Thomson.

[14] [Open-oriented Analysis and Design with Applications]. G. Booch, R. Maksimchuk, M. Engel, B. Young, J. Conallen, K. Houston, 3ª edición. 2007, Addison-Wesley.

[15] [The Unified Modeling Language User Guide]. G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, 2ª edición. 2005. Addison-Wesley.

[16] [UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language]. M. Fowler, 3ª edición. 2003, Addison-Wesley.

[17] [Fundamentals of object-oriented design in UML]. M. Page-Jones. 2002, Addison-Wesley.

---

## Recomendacións

---

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

---

Programación I/V05G300V01205

---