



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Programación concurrente e distribuída

|                       |                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Programación concurrente e distribuída                                                                                                                                               |        |       |              |
| Código                | V05G301V01306                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación                                                                                                                                 |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                        | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                    | OP     | 3     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría telemática                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Coordinador/a         | García Duque, Jorge                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Profesorado           | García Duque, Jorge                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Correo-e              | jgd@det.uvigo.es                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Web                   | http://moovi.uvigo.gal                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Descrición xeral      | O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno coñeza os fundamentos da sincronización e comunicación entre procesos tanto en sistemas centralizados como distribuídos. |        |       |              |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
| B3     | CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.                                                                                  |  |  |
| B4     | CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.               |  |  |
| B9     | CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.                                                |  |  |
| C33    | CE33/TEL7 Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas, en rede e distribuídas.                                                                                                                                                                                             |  |  |
| D2     | CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.                                                                                                                                                                                                                                  |  |  |
| D3     | CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.                                               |  |  |
| D4     | CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais. |  |  |

## Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                   | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------|
| Capacidade para deseñar e construír sistemas concurrentes e distribuídos.                                         | B4<br>B9                              | C33            |
| Comprensión dos principais conceptos teóricos dos sistemas concurrentes e distribuídos.                           | B3                                    | D2<br>D3<br>D4 |
| Coñecemento das principais ferramentas e contornas para o desenvolvemento de sistemas concurrentes e distribuídos | B4<br>B9                              | C33            |

## Contidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introdución á Programación Concurrente | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos de concurrencia, paralelismo e multitarefa.</li> <li>- Entrelazamento de instrucións atómicas.</li> <li>- Grafos de precedencia.</li> </ul>                                                                                                                   |
| O problema da sección crítica          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición do problema.</li> <li>- Espera Activa.</li> <li>- Inanición.</li> <li>- Interbloqueo.</li> <li>- O algoritmo de Decker.</li> <li>- O algoritmo de Peterson</li> </ul>                                                                                        |
| Ferramentas de Sincronización          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Semáforos.</li> <li>- O problema do produtor-consumidor.</li> <li>- O problema dos filósofos.</li> <li>- Monitores.</li> <li>- Variables de Condición.</li> <li>- O problema dos lectores-escritores.</li> </ul>                                                        |
| Xestión de Interbloqueo                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdución e definición de interbloqueo.</li> <li>- Condicións necesarias.</li> <li>- Estratexias de Prevención.</li> <li>- Estratexias de Evasión.</li> <li>- Detección e Recuperación</li> </ul>                                                                     |
| Comunicación entre procesos            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Paso de Mensaxes.</li> <li>- Chamada a Procedemento Remoto (RPC).</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| Programación Distribuída               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introdución aos Sistemas Distribuídos.</li> <li>- Exclusión Mutua Distribuída:</li> <li>- Algoritmo Ricart-Agrawala.</li> <li>- Algoritmos de paso de testemuña.</li> <li>- Consenso Distribuído:</li> <li>- Fallos de parada.</li> <li>- Fallos bizantinos.</li> </ul> |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Obradoiro                     | 5             | 30                 | 35           |
| Prácticas con apoio das TIC   | 13            | 26                 | 39           |
| Lección maxistral             | 20            | 46                 | 66           |
| Exame de preguntas obxectivas | 0.25          | 0                  | 0.25         |
| Práctica de laboratorio       | 1             | 0                  | 1            |
| Traballo                      | 2             | 6                  | 8            |
| Exame de preguntas obxectivas | 0.25          | 0                  | 0.25         |
| Exame de preguntas obxectivas | 0.25          | 0                  | 0.25         |
| Exame de preguntas obxectivas | 0.25          | 0                  | 0.25         |

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

## Metodoloxía docente

|                             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obradoiro                   | Cada grupo de alumnos abordará o deseño e implementación dun proxecto software de complexidade media. Dita tarefa realizarase en diferentes pasos sucesivos, que serán discutidos e validados en cada unha das sesións presenciais. Esta metodoloxía de traballo ten como obxectivo proporcionar unha adecuada realimentación para, si é oportuno, mellorar as solucións suscitadas. |
|                             | Esta metodoloxía aborda as competencias CG4 , CG9 y CT4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prácticas con apoio das TIC | Os alumnos resolverán baixo a supervisión do profesorado os problemas prácticos que se susciten en cada sesión de laboratorio.                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                             | Esta metodoloxía aborda as competencias CE33/TEL7 y CT3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Lección maxistral           | Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada lección do temario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                             | Esta metodoloxía aborda as competencias CG3 y CT2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición                                                                                                                          |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | Mediante tutorías <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11338">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11338</a> |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obradoiro                   | Parte das sesións dedícanse a resolver cuestións individuais con cada alumno mediante preguntas individualizadas tanto por parte do profesor como do alumno Tutorías: <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11338">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11338</a>                                                                     |
| Prácticas con apoio das TIC | De maneira completa para os alumnos que fan as prácticas de maneira individual, e mediante a resolución de cuestións individuais con cada alumno mediante preguntas individualizadas tanto por parte do profesor como do alumno Tutorías: <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11338">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11338</a> |

| Avaliación                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                                       |     |          |  |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----|----------|--|
|                               | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |          |  |
| Exame de preguntas obxectivas | Proba de contidos teóricos de algúns dos temas expostos nas sesións maxistrais.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12.5          | B3<br>B4                              | C33 | D2       |  |
| Práctica de laboratorio       | Avaliación do traballo realizado en cada unha das sesións de laboratorio                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 20            | B3<br>B4                              | C33 | D2<br>D3 |  |
| Traballo                      | Para a avaliación individualizada de cada alumno realizaranse cuestións personalizadas en cada unha das sesións.<br>Na última sesión presencial do taller os alumnos entregarán e expoñerán aos seus compañeiros o deseño e a solución suscitados para o sistema software obxectivo do proxecto. Dita solución será exposta a debate entre os alumnos e os profesores. | 30            | B9                                    | C33 | D3<br>D4 |  |
|                               | Para a avaliación individualizada de cada alumno realizaranse cuestións personalizadas en cada unha das sesións.                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                       |     |          |  |
| Exame de preguntas obxectivas | Proba de contidos teóricos de algúns dos temas expostos nas sesións maxistrais.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12.5          | B3<br>B4                              | C33 | D2       |  |
| Exame de preguntas obxectivas | Proba de contidos teóricos de algúns dos temas expostos nas sesións maxistrais.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12.5          | B3<br>B4                              | C33 | D2       |  |
| Exame de preguntas obxectivas | Proba de contidos teóricos de algúns dos temas expostos nas sesións maxistrais.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 12.5          | B3<br>B4                              | C33 | D2       |  |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia pode superarse mediante Avaliación Continua segundo os criterios que se indican máis adiante, tendo aberta a posibilidade de optar pola Avaliación Única en calquera momento ata o comezo do exame final a celebrar o día fixado para ese efecto no calendario oficial da \*EET.

Todos aqueles alumnos que opten pola avaliación continua consideraranse presentados si se presenta a la primera sesión da parte do traballo en Talleres.

#### Avaliación Continua:

A nota final resultará da suma das notas correspondentes ao tres compoñentes seguintes:

1. Catro probas de tipo Test para avaliar os contidos impartidos nas clases maxistrais. Cada proba terá lugar nunha das sesións maxistrais, excepto a última que se realizará nunha das sesións do Taller.

Puntuación: Ata 1,25 puntos cada proba.

2. Seis Probas Prácticas que se realizarán ao finalizar cada unha das sesións de laboratorio e que consistirán na \*\*\*validación dos resultados obtidos durante a devandita sesión.

Puntuación: Ata 1/3 puntos. cada proba.

3. Presentación do Proxecto proposto como traballo nas sesións do Taller.

Puntuación: Ata 3 puntos.

Para aprobar a materia por Avaliación Continua teranse que dar o tres condiciones seguintes:

(\*i) obter unha cualificación igual ou superior a 2 puntos no conxunto dos tests.;

(\*ii) cualificación superior a 0 puntos en, polo menos, catro do seis probas prácticas; e

(\*iii) asistir a todas as sesións presenciais de taller e obter máis de 0 puntos na presentación do proxecto.

En caso de non cumprir algunha da devandita condición, a nota final do alumno será limitada a un máximo de 4 puntos.

#### Avaliación Global:

Mediante un exame sobre 10 puntos fixado no calendario oficial da \*EET.

**Oportunidad Extraordinaria y Convocatoria de fin de carrera:**

Rexerase polo indicado para a avaliación Global

---

**Bibliografía. Fontes de información**

**Bibliografía Básica**

M. Ben-Ari, **Principles of Concurrent And Distributed Programming**, Second Edition,

**Bibliografía Complementaria**

George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair, **Distributed Systems Concepts and Design**, Fifth Edition,

William Stallings, **Operating Systems: Internals and Design Principles, 6/E**, Eight Edition,

Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne, **Operating system concepts**, Ninth Edition,

Lea, Douglas, **Programación concurrente en Java : principios y patrones de diseño**, Second Edition,

---

**Recomendacións**

**Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Programación I/V05G301V01105

Programación II/V05G301V01110