



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Programación de sistemas intelixentes

|                       |                                                                                 |        |       |              |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Programación de sistemas intelixentes                                           |        |       |              |
| Código                | V05G300V01943                                                                   |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación                            |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                               | OP     | 4     | 1c           |
| Lingua de impartición | Inglés                                                                          |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría telemática                                                            |        |       |              |
| Coordinador/a         | Burguillo Rial, Juan Carlos                                                     |        |       |              |
| Profesorado           | Burguillo Rial, Juan Carlos<br>Costa Montenegro, Enrique<br>López Nores, Martín |        |       |              |
| Correo-e              | jrial@uvigo.es                                                                  |        |       |              |
| Web                   |                                                                                 |        |       |              |

**Descrición xeral** Este curso comezará introducindo a noción de axente, para comprender que é, como construílo e como poden, os axentes interactuar para modelar e resolver problemas complexos. Posteriormente relacionaranse co deseño, implementación e aplicación de axentes intelixentes e Sistemas Multiaxe nos sistemas de comunicacións actuais e relacionaranse con outras paradigmas actuais como: a programación orientada a obxectos, os axentes móbiles, a xestión distribuída de redes, os interfaces de usuario adaptativos e o comercio electrónico.

Os alumnos aprenderán a programar sistemas multiaxe e usalos en terminais móbiles en Android. Ademais realizarán un traballo común en grupo, onde estenderán o aprendido a temas do seu interese persoal relacionados co visto ao longo da carreira.

Esta materia impartirase e avaliarase en inglés, non entanto, o alumnado poderá interactuar cos profesores en castelán tanto en clases de aula como de laboratorio. A documentación da materia estará en inglés.

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                |
| C86    | (CE86/OP29) Capacidade de programación de servizos e aplicacións telemáticas baseados en técnicas de intelixencia artificial.                                                                                                                                                                   |
| 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 de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia                                                                                   | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|----------------|
| Entender os conceptos básicos de sistemas intelixentes: procura, razoando e aprendizaxe.                          | B3<br>B4<br>B9                        |     | D2<br>D3<br>D4 |
| Saber os conceptos principais relacionaron con axentes intelixentes e sistemas multiaxe.                          | B3                                    | C86 | D2<br>D3       |
| Entender os conceptos básicos de enxeñaría de software en sistemas intelixentes.                                  | B3                                    | C86 |                |
| Conseguir un nivel adecuado de pericia no uso de IDEs para programación sistemas intelixentes.                    |                                       | C86 | D2             |
| Adquirir habilidades no deseño e o desenvolvemento de servizos intelixentes aplicado a dispositivos electrónicos. |                                       | C86 | D2<br>D3<br>D4 |
| Adquirir habilidades para a aplicación de sistemas intelixentes en servizos telemáticos complexos.                |                                       | C86 | D2<br>D3<br>D4 |

## Contidos

| Tema                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introdución aos sistemas intelixentes     | a) Procura<br>b) Razoamento<br>c) Aprendizaxe                                                                                                                                                                                               |
| Axentes Intelixentes                      | a) Definición de axente intelixente<br>b) Arquitecturas para axentes intelixentes<br>c) Aprendizaxe                                                                                                                                         |
| Sistemas Multiaxe                         | a) Intelixencia artificial distribuída e sistemas multi-axe<br>b) Comunicación entre axentes: KQML, FIPA-ACL<br>c) Coordinación e protocolos de interacción<br>d) Aprendizaxe en sistemas multiaxe<br>e) Sistemas multiaxe auto-organizados |
| Enxeñaría do Software Orientada a Axentes | a) Programación e metodoloxías orientadas a axentes<br>b) Axentes vs. Obxectos<br>c) Axentes vs. Sistemas Expertos<br>d) A plataforma de desenvolvemento JADE                                                                               |
| Sistemas Multiaxe e Teoría de Xogos       | a) Cooperación vs. Competición<br>b) Negociación<br>c) Poxas<br>d) Comercio electrónico                                                                                                                                                     |
| Axentes Móviles                           | a) Concepto de axente móbil<br>b) Problemas de seguridade<br>c) Aplicacións posibles                                                                                                                                                        |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias     | 2             | 0                  | 2            |
| Lección maxistral             | 16            | 32                 | 48           |
| Prácticas de laboratorio      | 14            | 42                 | 56           |
| Debate                        | 2             | 0                  | 2            |
| Foros de discusión            | 0             | 2                  | 2            |
| Traballo tutelado             | 7             | 28                 | 35           |
| Exame de preguntas obxectivas | 1             | 4                  | 5            |

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

## Metodoloxía docente

|                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introdutorias | Facer unha introdución xenérica aos obxectivos, contidos globais xerais da materia e resultados esperados. Esta actividade realizarase individualmente.                                                                                      |
| Lección maxistral         | Introdúcense os distintos temas da materia proporcionando o material docente necesario para o seu seguimento.<br><br>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CT2, CT3 e CT4. Esta actividade realizarase individualmente. |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Realizaranse prácticas no laboratorio para comprender mellor os contenidos explicados nas lecciones maxistrais.<br><br>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2 e CT3. Esta actividade realizarase individualmente.                                                                                  |
| Debate                   | Nas clases se farán discusións abertas, entre grupos de estudantes, sobre temas da asignatura: a análise dun caso, o resultado dun proxecto, o exercicio ou problema anteriormente exposto.<br><br>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2, CT3 e CT4. Esta actividade realizarase individualmente. |
| Foros de discusión       | Os estudantes deben participar no foro da plataforma de TEMA en FAITIC.<br><br>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE86, CT2, CT3 e CT4. Esta actividade realizarase individualmente.                                                                                                                               |
| Traballo tutelado        | Realízase un traballo en grupo co apoio do profesor que estenda os temas vistos en clase.<br><br>Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2, CT3 e CT4.                                                                                                                                                |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Traballo tutelado        | Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos.<br>Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación. |
| Prácticas de laboratorio | Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos.<br>Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación. |
| Debate                   | Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos.<br>Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación. |
| Foros de discusión       | Nas actividades formativas prácticas e tutorías, os profesores da asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre as tarefas a realizar, co fin de orientar o plantexamento e a metodoloxía de elaboración. Tamén se ofrecerá información de coordinación con outros contenidos e asignaturas do programa de estudos.<br>Se recomenda consultar as dúbidas o profesorado o longo de todo o desenvolvemento da materia, tanto para a comprensión dos fundamentos como para a realización dos proxectos e actividades de avaliación. |

### Avaliación

|                          | Descrición                                                                                                                                         | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----|----------------|
| Prácticas de laboratorio | Os alumnos realizarán unha práctica de laboratorio, onde se traballará cos conceptos estudados nas clases teóricas.                                | 35            | B3<br>B4<br>B9                        | C86 | D2<br>D3       |
| Debate                   | As discusións feitas ao longo das clases relacionadas con exposicións feitas previamente.                                                          | 5             | B3<br>B4<br>B9                        | C86 | D2<br>D3<br>D4 |
| Foros de discusión       | Interacción e respostas curtas feitas individualmente por estudantes dentro da plataforma de TEMA para falar de temas relacionados coa asignatura. | 5             | B3                                    | C86 | D2<br>D3<br>D4 |

|                               |                                                                                                                                              |    |                |     |                |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------|-----|----------------|
| Traballo tutelado             | Avaliación dos traballos desenvolvidos: comprensión, madurez, relevancia e orixinalidade do traballo e interacción entre o grupo.            | 25 | B3<br>B4<br>B9 | C86 | D2<br>D3<br>D4 |
| Exame de preguntas obxectivas | Tres test de avaliación sucesivos para o contido parcial da materia impartida ata ese momento. O test serán individuais e de tempo limitado. | 30 | B3<br>B4       | C86 |                |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os elementos que forman parte da avaliación da materia son os seguintes:

- **Cuestionarios:** ao longo do curso realizaranse 3 cuestionarios que achegarán un 10% da nota final (cada un).
- **Práctica de laboratorio:** cada alumno deberá realizar un conxunto de prácticas propostas no laboratorio que achegarán un 35% da nota final.
- **Traballo tutorizado en grupo:** cada alumno deberá realizar un traballo en grupo sobre diversos temas propostos que achegará un 25% (20% traballo realizado e 5% presentación) da nota final, compartida por todos os membros do grupo. Non obstante, os profesores farán un seguimento do traballo realizado por cada membro do grupo en tamén farán unha revisión por pares. No caso de que un estudante participase de forma significativa en menor medida no traballo do grupo evaluarase de forma individual (ver nota\*).
- **Participación en clase:** os estudantes participarán e discutirán sobre as exposicións realizadas por o profesor e isto contribuirá ata un 5% a nota final.
- **Participación no foro:** os estudantes deben participar no foro da asignatura, de forma individual, e isto contribuirá ata un 5% a nota final. Para obter dito porcentaxe débense proporcionar, como mínimo, dúas contribucións relevantes.

Así temos: Cuestionarios (3x10 = 30%) + Práctica de lab. (30%) + Traballo en grupo (30%) + Discusións en clase (5%) + Foro (5%) = 100%.

Os estudantes deben obter o menos 4 puntos sobre 10 na nota dos cuestionarios, a práctica e o traballo en grupo para poder calcular a nota media final. Si calqueira das notas é inferior a 4, entón a nota final non poderá superar 4 puntos sobre 10.

A planificación das diferentes probas de avaliación intermedia aprobarase nunha Comisión Académica de Grado (CAG) e estará dispoñible ao principio do cuatrimestre.

En caso de detección de copia en calquera das probas (probas curtas, exames parciais ou exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única (fin do cuatrimestre).

**Avaliación continua:** o estudante segue a avaliación continua desde o momento en que se presenta a dous cuestionarios da materia. Un alumno que opta pola avaliación continua considérase que se presentou á materia, independentemente de que se presente ou non a avaliación única.

**Primeira oportunidade:** o alumno deberá realizar un exame teórico que substitúe aos cuestionarios realizados ao longo do curso, ademais de entregar as prácticas e os traballos equivalentes aos que se realizaron como parte da EC.

**Segunda oportunidade:** o alumno deberá realizar a parte que non superase. No caso de non superar os cuestionarios deberá realizar un exame equivalente.

**Avaliación fin de carreira:** o alumno deberá realizar un exame teórico que substitúe aos cuestionarios realizados ao longo do curso, ademais de entregar as prácticas e os traballos equivalentes aos que se realizaron como parte da EC.

A asignatura evaluarase en inglés, aunque os estudantes teñen a posibilidade de interactuar en castelán cos profesores en todo momento.

**Os traballos e tarefas prácticas propostas e realizadas neste curso non son recuperables e só son válidas para o curso actual.**

### \*NOTA: Traballo Tutorizado en Grupo Multidisciplinar (Opcional)

Nesta asignatura, como parte de un proxecto de innovación docente da UVIGO, algúns estudantes teñen a posibilidade de

unirse a grupos multidisciplinares (GMD) que estarán formados por alumnos das tres materias seguintes: (1)Videoxogos: Deseño e desenvolvemento, 4º curso, Grao en Comunicación Audiovisual. (2)Tecnoloxía multimedia e Computer graphics, 4ºcurso, Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, módulo de Son e Imaxe. (3)Programación de sistemas intelixentes, 4º curso, Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, módulo de Telemática. A actividade está coordinada por profesores do Grupo de Innovación Docente: ComTecArt (Comunicación, Tecnoloxía e Arte en Contornas Virtuais).

As actividades e tarefas a realizar polos estudantes desta asignatura no GMD estarán relacionadas co uso de técnicas de intelixencia artificial en videoxogos. Os estudantes que se unan a estos traballos multidisciplinares non participarán no resto dos grupos C de esta asignatura. Ademais, cada GMD só aceptará un estudante de esta asignatura, polo que éste será evaluado de forma individual.

A participación nos GMD é opcional, e se hay más peticiones que plazas; enton os estudantes serán ordenados y seleccionados de acordó coa nota global do grado, proporcionada pola Secretaría da Escola de Enxeñaría de Telecomunicación.

Haberá sesións de traballo en grupo durante as mañás dos Mércores, alternándose entre os Campus de Vigo e Pontevedra. A Universidade proporcionará transporte gratuito de ida e volta desde a Escola de Enxeñaría de Telecomunicación ou a Facultade de Ciencias Sociais e a Comunicación, respectivamente.

---

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

#### **Bibliografía Básica**

Michael Wooldridge,, **An Introduction to Multiagent Systems**, Addison-Wesley, 2a,

#### **Bibliografía Complementaria**

Stuart Russell, Peter Norvig, **Artificial Intelligence: A Modern Approach**,, Prentice Hall, 3a,

Jacques Ferber, **Multi-Agent Systems: an Introduction to Distributed Artificial Intelligence**, Addison-Wesley, 1a,

Alison Cawsey, **The Essence of Artificial Intelligence**, Prentice Hall Europe, 1a,

---

### **Recomendacións**

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Programación II/V05G300V01302

---

#### **Outros comentarios**

O único requisito aconsellable para os alumnos, de face a cursar esta materia, é ter un dominio básico da linguaxe Java.

---