



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Programación de sistemas inteligentes

Asignatura	Programación de sistemas inteligentes			
Código	V05G300V01943			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Inglés			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Burguillo Rial, Juan Carlos			
Profesorado	Burguillo Rial, Juan Carlos Costa Montenegro, Enrique			
Correo-e	jrial@uvigo.es			
Web				

**Descripción general** Este curso comenzará introduciendo la noción de agente, para comprender qué es, cómo construirlo y cómo pueden, los agentes interactuar para modelar y resolver problemas complejos. Posteriormente se relacionarán con el diseño, implementación y aplicación de agentes inteligentes y Sistemas Multiagente en los sistemas de comunicaciones actuales y se relacionarán con otros paradigmas actuales como: la programación orientada a objetos, los agentes móviles, la gestión distribuida de redes, los interfaces de usuario adaptativos y el comercio electrónico.

Los alumnos aprenderán a programar sistemas multiagente y usarlos en terminales móviles en Android. Además realizarán un trabajo común en grupo, donde extenderán lo aprendido a temas de su interés personal relacionados con lo visto a lo largo de la carrera.

Esta asignatura se impartirá y evaluará en inglés. No obstante, los alumnos tienen la posibilidad de interactuar con los profesores en castellano, tanto en clases de aula como en el laboratorio. La documentación de la asignatura estará en inglés.

## Competencias

Código	
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
B9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
C86	(CE86/OP29) Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas basados en técnicas de inteligencia artificial.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
D4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprender los aspectos básicos de los sistemas inteligentes: búsqueda, razonamiento y aprendizaje.	B3 B4 B9		D2 D3 D4
Conocer los principales conceptos en los que se basan los sistemas inteligentes y los sistemas multiagente.	B3	C86	D2 D3
Comprender los conceptos básicos de la ingeniería del software de sistemas inteligentes.	B3	C86	
Adquirir una madurez adecuada en el manejo de entornos de programación de sistemas inteligentes.		C86	D2
Adquirir habilidades en el diseño y desarrollo de servicios inteligentes aplicados al comercio electrónico.		C86	D2 D3 D4
Adquirir habilidades para la aplicación de sistemas inteligentes en servicios telemáticos complejos.		C86	D2 D3 D4

## Contenidos

Tema	
Introducción a los sistemas inteligentes	a) Búsqueda b) Razonamiento c) Aprendizaje
Agentes Inteligentes	a) Definición de agente inteligente b) Arquitecturas para agentes inteligentes c) Aprendizaje
Sistemas Multiagente	a) Inteligencia artificial distribuida y sistemas multi-agente b) Comunicación entre agentes: KQML, FIPA-ACL c) Coordinación y protocolos de interacción d) Aprendizaje en sistemas multiagente e) Sistemas multiagente auto-organizados
Ingeniería del Software Orientada a Agentes	a) Programación y metodologías orientadas a agentes b) Agentes vs. Objetos c) Agentes vs. Sistemas Expertos d) La plataforma de desarrollo JADE
Sistemas Multiagente y Teoría de Juegos	a) Cooperación vs. Competición b) Negociación c) Subastas d) Comercio electrónico
Agentes Móviles	a) Concepto de agente móvil b) Problemas de seguridad c) Aplicaciones posibles

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	3	6	9
Sesión magistral	9	36	45
Prácticas de laboratorio	14	28	42
Debates	9	0	9
Foros de discusión	0	4	4
Trabajos tutelados	6	30	36
Pruebas de tipo test	1	4	5

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Hacer una introducción genérica a los objetivos, contenidos globales generales de la asignatura y resultados esperados.
Sesión magistral	Se introducen los distintos temas de la asignatura proporcionando el material docente necesario para su seguimiento.
	Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CT2, CT3 y CT4.
Prácticas de laboratorio	Se realiza una única práctica en el laboratorio sobre la plataforma de desarrollo JADE orientándolo a terminales móviles en Android.
	Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2 y CT3.

Debates	En las clases se realizarán discusiones abiertas en temas del contenido de la materia, el análisis de un caso, el resultado de un proyecto, el ejercicio o el problema anteriormente desarrollado. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2, CT3 y CT4.
Foros de discusión	Los estudiantes deben participar en el foro dentro de la plataforma TEMA en FAITIC. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE86, CT2, CT3 y CT4.
Trabajos tutelados	Se realiza un trabajo en grupo con el apoyo del profesor que extienda los temas vistos en clase. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CG9, CE86, CT2, CT3 y CT4.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	En las actividades formativas prácticas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre las tareas a realizar, con el fin de orientar el planteamiento y la metodología de elaboración. También se ofrecerá información de coordinación con otros contenidos y asignaturas del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la materia, tanto para la comprensión de los fundamentos como para la realización de los proyectos y actividades de evaluación.
Prácticas de laboratorio	En las actividades formativas prácticas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre las tareas a realizar, con el fin de orientar el planteamiento y la metodología de elaboración. También se ofrecerá información de coordinación con otros contenidos y asignaturas del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la materia, tanto para la comprensión de los fundamentos como para la realización de los proyectos y actividades de evaluación.
Debates	En las actividades formativas prácticas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre las tareas a realizar, con el fin de orientar el planteamiento y la metodología de elaboración. También se ofrecerá información de coordinación con otros contenidos y asignaturas del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la materia, tanto para la comprensión de los fundamentos como para la realización de los proyectos y actividades de evaluación.
Foros de discusión	En las actividades formativas prácticas y tutorías, los profesores de la asignatura ofrecerán guías de atención personalizada a cada alumno sobre las tareas a realizar, con el fin de orientar el planteamiento y la metodología de elaboración. También se ofrecerá información de coordinación con otros contenidos y asignaturas del programa de estudios. Se recomienda consultar las dudas al profesorado a lo largo de todo el desarrollo de la materia, tanto para la comprensión de los fundamentos como para la realización de los proyectos y actividades de evaluación.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán una práctica de laboratorio con la plataforma de desarrollo JADE donde se trabajará con los conceptos estudiados en las clases teóricas. En estas prácticas se evaluarán las competencias: A95, A3, A4.	35	B3 B4 B9	C86	D2 D3
Debates	Se debatirán diversos temas en las clases relacionados con las exposiciones hechas previamente. Estas discusiones evalúan las competencias: A3, A4	5	B3 B4 B9	C86	D2 D3 D4
Foros de discusión	Los estudiantes deben participar en el foro de la plataforma TEMA. Este foro evalúa las competencias: A3, A4	5	B3	C86	D2 D3 D4
Trabajos tutelados	Evaluación de los trabajos desarrollados: comprensión, madurez, relevancia y originalidad del trabajo e interacción entre el grupo. En estos trabajos se evaluarán las competencias: A3, A4, A9.	25	B3 B4 B9	C86	D2 D3 D4

Pruebas de tipo test	Tres test de evaluación sucesivos (semanas 4, 7 y 10) para el contenido parcial de la materia impartida hasta ese momento. Los test serán individuales y de tiempo limitado.	30	B3 B4	C86
----------------------	--	----	----------	-----

Estas pruebas evaluarán las competencias: A3.

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Los elementos que forman parte de la evaluación de la asignatura son los siguientes:

- **Cuestionarios:** a lo largo del curso se realizarán 3 cuestionarios que aportarán un 10% de la nota final (cada uno).
- **Práctica de laboratorio:** cada alumno deberá realizar una práctica propuesta en el laboratorio que aportará un 35% de la nota final.
- **Trabajo tutorizado en grupo:** cada alumno deberá realizar un trabajo en grupo sobre diversos temas propuestos que aportará un 25% (20% trabajo realizado y 5% presentación) de la nota final, compartida por todos los miembros del grupo. No obstante, los profesores harán un seguimiento del trabajo realizado por cada miembro del grupo y también realizarán una revisión por pares. En el caso de que un estudiante haya participado de forma significativa en menor medida en el trabajo del grupo se le evaluará de forma individual (ver nota\*).
- **Participación en clase:** los estudiantes participarán y discutirán sobre las exposiciones realizadas por el profesor y esto contribuirá hasta un 5% a la nota final.
- **Participación en el foro:** los estudiantes deben participar en el foro de la asignatura, de forma individual, y esto contribuirá hasta un 5% a la nota final. Para conseguir dicho porcentaje se deben proporcionar, como mínimo, dos contribuciones relevantes.

Así tenemos: Cuestionarios (3x10 = 30%) + Práctica de lab. (35%) + Trabajo en grupo (25%) + Participación en clase (5%) + Foro (5%) = 100%.

Los estudiantes deben obtener al menos 4 puntos sobre 10 en la nota de los cuestionarios, la práctica y el trabajo en grupo para poder calcular la nota media final. Si cualquiera de estas notas estuviese por debajo de 4, entonces la nota final obtenida nunca será superior a un 4 sobre 10.

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación al final del cuatrimestre.

**Evaluación continua (EC):** el estudiante sigue la evaluación continua desde el momento en que se presenta a dos cuestionarios de la asignatura. Un alumno que opta por la evaluación continua se considera que se ha presentado a la asignatura, independientemente de que se presente o no al examen final.

**Evaluación al final del cuatrimestre:** el alumno deberá realizar un examen teórico que sustituye a los cuestionarios realizados a lo largo del curso, además de entregar las prácticas y los trabajos equivalentes a los que se han realizado como parte de la EC.

**Recuperación al final del curso:** el alumno deberá realizar la parte que no haya superado. En el caso de no haber superado los cuestionarios deberá realizar un examen equivalente.

Esta asignatura será evaluada en inglés, aunque los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar en español con los profesores en cualquier momento.

**Los trabajos y tareas prácticas propuestas y realizadas en este curso no son recuperables y sólo son válidas para el curso actual.**

#### \*NOTA: Trabajo Tutorizado en Grupo Multidisciplinar (opcional)

Este curso 2017/18, y como proyecto de innovación docente, algunos estudiantes tendrán la posibilidad de unirse a un grupo multidisciplinar (GMD) que estará formado por alumnos de las tres materias siguientes: (1) Videoxogos: Diseño e desenvolvemento, 4º curso, Grao en Comunicación Audiovisual. (2) Tecnología multimedia e Computer graphics, 4º curso, 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. La actividad está coordinada por profesores del Grupo de Innovación Docente: ComTecArt (Comunicación, Tecnología e Arte en Contornas Virtuais).

Las actividades y tareas que serán realizadas por los estudiantes de esta asignatura en el GMD estarán relacionadas con el

uso de técnicas de inteligencia artificial en videojuegos. Los estudiantes que se una a estos trabajos multidisciplinares autorizados no participarán en los grupos C de esta asignatura. Además, cada GMD tan sólo aceptará un estudiante de esta asignatura, por lo que será evaluado de forma individual.

La participación en los GMD es opcional, y si hay más peticiones que puestos; entonces los estudiantes serán ordenados y seleccionados de acuerdo con la nota global del grado, proporcionada por la Secretaría de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.

Habrà sesiones de trabajo en grupo durante las mañanas de los Miércoles, alternándose entre los Campus de Vigo y Pontevedra. La Universidad proporcionará transporte gratuito de ida y vuelta desde la Escola de Enxeñaría de Telecomunicación o la Facultade de Ciencias Sociais e a Comunicación, respectivamente.

---

---

### **Fuentes 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,

---

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Programación II/V05G300V01302

#### **Otros comentarios**

El único requisito aconsejable para los alumnos, de cara a cursar esta asignatura, es tener un dominio básico del lenguaje Java.