

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2013-2014

Identificación y características de la asignatura				
Código				Créditos ECTS 6
Denominación	Inteligencia Artificial y Sistemas Inteligentes			
Denominación en inglés	Artificial Intelligence and Intelligent Systems			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	4	Carácter	Obligatorio	
Módulo	Común a la rama de informática			
Materia	Ingeniería del Software, sistemas de información y sistemas inteligentes			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Adolfo Lozano Tello	26	alozano@unex.es		
Alberto Gómez Mancha	12	agomez@unex.es		
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos			
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos			
Profesor coordinador	Adolfo Lozano Tello			
Competencias				
Competencias básicas (comunes a todas las enseñanzas de Grado)				
Se recogen por defecto				
CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.				
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.				
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.				
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.				
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.				

## Competencias específicas del módulo común a la rama de informática

**Según los planes de estudio aprobados, esta asignatura debe cubrir totalmente la siguiente competencia técnica y sus resultados de aprendizaje.**

**CI15:** Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica

### Resultados de aprendizaje asociados a esta competencia:

- Conoce profundamente las técnicas para modelar problemas complejos, planteando soluciones distribuidas mediante agentes que interactúan.
- Conoce y pone en práctica las técnicas avanzadas de razonamiento y aprendizaje en sistemas inteligentes.
- Sabe seleccionar el esquema de representación del conocimiento más adecuado para cada agente inteligente.
- Domina la aplicación del conocimiento incierto y el razonamiento probabilístico en problemas estocásticos.
- Sabe emplear los métodos de aprendizaje automático en los sistemas inteligentes.
- Adquiere la capacidad de aplicar los métodos de procesamiento de lenguaje natural en los sistemas que lo requieran.

## Competencias transversales

**Según los planes de estudio aprobados y los acuerdos de la comisión de calidad de las titulaciones, esta asignatura debe cubrir, total o parcialmente, las siguientes competencias transversales y sus resultados de aprendizaje en un nivel básico.**

**CT04:** Capacidad de comunicación escrita efectiva.

**CT09:** Capacidad de trabajo en grupo.

### Resultados de aprendizaje de estas competencias:

- Usa correctamente el castellano, los signos de puntuación y conoce las reglas mínimas de elaboración de documentos.
- Introduce los conceptos de forma ordenada de acuerdo con las reglas de dependencia entre éstos. Utiliza un lenguaje apropiado al trabajo y un tiempo verbal correcto.
- Aplica de forma eficiente los conocimientos para la generación de documentos claros y ordenados.
- Conoce las normas básicas de trabajo en equipo, colaboración, compromiso y responsabilidad y las técnicas básicas de trabajo
- Conoce y aplica técnicas básicas de trabajo en equipos que trabajan de forma presencial o virtual.
- Trabaja de manera eficiente como parte integrante o liderando equipos unidisciplinarios o multidisciplinares.

## Objetivos de aprendizaje de la competencia técnica

Para desarrollar convenientemente la competencia técnica asignada a esta asignatura y poder alcanzar resultados de aprendizaje propuestos, se establecen los siguientes objetivos de aprendizaje concretos, clasificados, según la taxonomía de Bloom, en los niveles de conocimiento, comprensión y aplicación (y posteriores).

### Conocimiento

- Ob 1. Describir la evolución de los sistemas inteligentes existentes desde los comienzos de la Inteligencia Artificial.
- Ob 2. Identificar las ventajas e inconvenientes de los paradigmas de búsquedas en árboles según los tipos de problemas
- Ob 3. Identificar los métodos de resolución para problemas complejos, no abordables por la Ingeniería del Software tradicional.

- Ob 4. Definir el concepto de heurística y coste para los recorridos de árboles.
- Ob 5. Definir las características de los sistemas de representación de conocimiento usadas en IA.
- Ob 6. Definir los principios básicos de los sistemas estocásticos y de las redes bayesianas.
- Ob 7. Describir los conceptos básicos del procesamiento de lenguaje natural.
- Ob 8. Identificar las fases del análisis de frases en PLN

### Comprensión

- Ob 9. Explicar cómo representar un problema complejo mediante el espacio de estados.
- Ob 10. Distinguir los recorridos de árboles con adversario y los métodos de mejora.
- Ob 11. Explicar los métodos principales de aprendizaje y adaptación de algoritmos.
- Ob 12. Distinguir los métodos de aprendizaje por inducción.
- Ob 13. Diferenciar las formas de obtener hipótesis mediante técnicas de inducción.
- Ob 14. Explicar el funcionamiento de los algoritmos genéticos y las redes neuronales.
- Ob 15. Resumir los métodos de deducción que utilizan los diferentes paradigmas de representación del conocimiento
- Ob 16. Reproducir los mecanismos de resolución de los métodos de planificación
- Ob 17. Interpretar los sistemas representados mediante redes bayesianas.
- Ob 18. Diferenciar los sistemas de planificación cuando se incorpora la incertidumbre.

### Aplicación

- Ob 19. Identificar las características relevantes de un problema y aplicar las técnicas de IA más adecuadas para resolverlo
- Ob 20. Resolver problemas donde se pueden aplicar diferentes métodos de búsqueda, y seleccionar y justificar el más adecuado.
- Ob 21. Aplicar procesos de aprendizaje para mejorar los resultados en los procesos de búsqueda y decisión.
- Ob 22. Aplicar métodos de representación de conocimiento y razonamiento para resolver problemas.
- Ob 23. Participar de manera eficiente en el equipo de trabajo para alcanzar los objetivos propuestos.

## Temas y contenidos

### Breve descripción de contenidos

El objetivo general es conocer las técnicas de Inteligencia Artificial en sus diferentes áreas y saber cuándo deben ser aplicadas en los sistemas software. Conocer las técnicas de representación de conocimientos, algoritmos complejos de resolución de problemas, técnicas de aprendizaje, tomas de decisiones en sistemas probabilísticos, empleo de procesamiento de lenguaje natural, y saber cuándo deben ser utilizadas en los sistemas inteligentes para resolver problemas complejos no abordables por la Ingeniería del Software tradicional. Además, se presentará Prolog, uno de los lenguajes tradicionales en el campo de la Inteligencia Artificial para la resolución de problemas.

### Temario de la asignatura

#### **Tema 0: Inteligencia Artificial y Sistemas Inteligentes**

1. Introducción a la Inteligencia Artificial.
2. Historia de la Inteligencia Artificial y los Sistemas Inteligentes.

#### **Tema 1: Representación del conocimiento**

1. Lógica de predicados
2. Redes semánticas
3. Sistemas de producciones
4. Marcos
5. Planificación
6. Sistemas probabilísticos

#### **Tema 2: Técnicas de resolución de problemas**

1. Resolución en el espacio de estados

2. Búsqueda sin información
3. Búsqueda heurística
4. Búsqueda con adversario

### Tema 3: Aprendizaje

1. Aprendizaje con ajuste de parámetros
2. Aprendizaje por inducción: Winston, espacio de versiones, árboles de decisión
3. Modelos conexionistas: algoritmos genéticos, redes neuronales

### Tema 4: Procesamiento de lenguaje natural

1. Fundamentos del PLN
2. Compresión de frases en PLN

## Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
0	5	1	0	0	4
1	36,5	12	6	0,5	18
2	47	12	4,5	0,5	30
3	35	10	4,5	0,5	20
4	8	2	0	0	6
Conjunto de la asignatura	18,5	3	0	0,5	15
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>93</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Actividades formativas que se plantearán

A continuación se nombran algunas de las actividades formativas que se plantearán a lo largo del curso para alcanzar los objetivos de aprendizaje de la asignatura.

Aunque cada actividad sólo se detalla dentro de una modalidad (presenciales en grupo grande, presenciales en laboratorio y no presenciales), algunas de ellas se desarrollarán en varias.

Algunas de estas actividades se realizarán de forma individual y otras en grupo.

#### Presenciales en grupo grande

- Clase expositiva
- Clase de explicación de ejercicios y problemas
- Método del caso
- Resolución de tests
- Resolución de ejercicios y problemas
- Comparación de métodos de resolución
- Trabajo en grupo para alcanzar acuerdos y desarrollar problemas en común
- Autoevaluación, con aplicación de rúbrica
- Evaluación entre pares, con aplicación de rúbrica
- Resolución de cuestionarios
- Ensayo de examen
- Exámenes de problemas
- Presentación de problemas resueltos

#### Presenciales en laboratorio

- Clase de demostración de software
- Trazas de algoritmos
- Laboratorios guiados
- Laboratorios abiertos

- Portafolio de actividades
- Detección de requisitos de programas
- Proyecto de programación
- Modificación de programas para incorporar nuevas funcionalidades
- Subida de ficheros al aula virtual
- Revisión de portafolio

### ***No presenciales***

- Estudio individual
- Reuniones de grupo
- Búsqueda de información
- Elaboración de listas de conceptos
- Definición de conceptos
- Seguimiento de problemas resueltos
- Estudio autónomo de temas
- Implementación de programas
- Escritura de documentación interna de programas
- Acceso a documentación del aula virtual
- Consulta de webs
- Construcción colaborativa de glosarios en el aula virtual
- Comunicación con profesores y compañeros mediante foros
- Cuestionarios de evaluación y autoevaluación del trabajo en grupo

## **Sistemas de evaluación**

### **Instrumentos de evaluación**

Para poder evaluar la consecución de los objetivos de aprendizaje de esta asignatura, tanto los relacionados con las competencias técnicas como los que corresponden a las competencias transversales, se han considerado adecuados los siguientes instrumentos de evaluación:

- Portafolio de actividades
- Proyecto de programación
- Pruebas escritas

Estos son instrumentos generales que integran otros instrumentos de evaluación más directos y simples y que permiten realizar un análisis completo de los niveles de consecución de las distintas competencias.

### ***Portafolio de actividades***

El portafolio de actividades del estudiante está formado por distintas actividades simples realizadas por el estudiante a lo largo del semestre, recopilando trabajos realizados en las clases presenciales (en grupo grande y en laboratorio) o durante su trabajo personal.

Estas actividades pueden ser de muchos tipos: resolución de problemas, resolución de tests, propuestas de nuevos problemas, corrección de trabajos de compañeros, búsqueda de información, programas, actividades del aula virtual, trabajos en grupo, actas de reuniones, mapas conceptuales, etc.

Además del valor individual de cada actividad incluida en el portafolio como herramienta de evaluación, el portafolio tiene un valor adicional al permitir que tanto el estudiante como el profesor vean todo el trabajo realizado a lo largo del curso, reflexionen sobre la evolución y puedan aplicar las medidas correctoras necesarias para mejorar y alcanzar el nivel deseado al final del semestre.

### ***Proyecto de programación***

El proyecto de programación es un instrumento de evaluación que permite evaluar muchas de las competencias técnicas y transversales de un futuro graduado en

Ingeniería Informática, al tratarse de una actividad muy próxima a la que deberá enfrentarse regularmente durante su vida laboral: la resolución de un problema planteado mediante un sistema software y la documentación necesaria.

Se realizarán uno o más proyectos, adecuados al nivel de profundización de los distintos temas.

### **Pruebas escritas**

Para asegurar la adquisición de los conocimientos y habilidades mínimos de las competencias técnicas se realizarán pruebas escritas que consistirán en la resolución de problemas, preguntas de tipo test, preguntas cortas, etc.

### **Criterios de evaluación**

- Para superar esta asignatura deben superarse los requisitos mínimos de los 3 bloques de la asignatura (Portafolio, Proyecto y Pruebas), asociados a los tres instrumentos de evaluación principales (portafolio del estudiante, proyecto de programación y pruebas escritas, respectivamente).
- La puntuación de cada bloque se calculará sobre 10.
- La nota en un bloque superado (cumplidos los requisitos mínimos) se guardará durante todas las convocatorias de ese curso, siempre que el estudiante tenga derecho a examen en la convocatoria que supera el bloque.

### **Bloque 1: Portafolio**

- La nota del bloque de portafolio de actividades, NPOR, representa el 30% de la nota final de la asignatura.
- Este bloque se superará por evaluación continua realizando una serie de actividades que se irán proponiendo a lo largo del curso. Según su naturaleza, se realizarán en las clases de teoría, laboratorio o en horario no presencial mediante el aula virtual.
- No es necesario obtener una nota mínima en este bloque para considerarlo superado.
- La nota de este bloque se obtiene sumando las calificaciones obtenidas en las actividades propuestas.
- La nota de este bloque no puede recuperarse mediante ningún examen posterior.

### **Bloque 2: Proyecto**

- La nota del bloque de proyecto, NPRO, representa el 30% de la nota final de la asignatura.
- Es obligatorio superar este bloque con una nota mínima de 5 sobre 10.
- Son requisitos indispensables para superar este bloque: entregar el programa y la documentación solicitados cumpliendo los requisitos mínimos que se establezcan, superar el examen de modificación propuesto y utilizar adecuadamente el sistema de desarrollo.
- La nota de este bloque es recuperable en las convocatorias oficiales de la asignatura, para lo que será necesario presentar el proyecto solicitado y superar las pruebas de modificación.

### **Bloque 3: Pruebas**

- La nota del bloque de pruebas escritas, NPRU, representa el 40% de la nota final de la asignatura.
- Para superar este bloque es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10.
- Este bloque podrá superarse por evaluación continua si se superan cada una de las pruebas parciales que se plantearán a lo largo del curso.
- La nota de este bloque es recuperable en las convocatorias oficiales mediante una prueba final.

- Cada prueba, parcial o final, podrá estar compuesto de preguntas de test o de respuestas cortas y resolución de problemas, con requisitos adicionales sobre la nota mínima que debe obtenerse en cada prueba para poder hacer media.

### Cálculo de la nota final de la asignatura

- La copia o el plagio en cualquier actividad o prueba supone una nota final de SUSPENSO (0) en la convocatoria y una nota de 0 en todas las calificaciones obtenidas hasta el momento para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente.
- Si se cumplen todos los requisitos mínimos de los tres bloques, la nota final se calcula como la siguiente media ponderada:

$$\text{NotaFinal} \leftarrow 0,30 \text{ NPOR} + 0,30 \text{ NPRO} + 0,40 \text{ NPRU}$$

- Si no se cumplen todos los requisitos mínimos, la nota final será 2 ó 3, dependiendo de los casos.

En la siguiente tabla se puede calcular la nota final, según los resultados obtenidos en los dos bloques obligatorios de proyecto y pruebas escritas:

Pruebas	NP	NP	NP	NCR	NCR	Nota	Nota
Proyecto	NP	NCR	Nota	NP	NCR/Nota	NCR/NP	Nota
<b>Nota final *</b>	<b>NP</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>Nota</b>

NP: no presentado a ese bloque

NCR: no se cumplen los requisitos mínimos de ese bloque

Nota: nota obtenida, superados los requisitos mínimos

(\*): La nota final será No presentado si no hay ningún esfuerzo apreciable para superar la asignatura.

### Sistema de revisión y comentario de exámenes

- El día de cada examen o prueba final de evaluación será anunciada la fecha de publicación de las notas así como la fecha de revisión del examen o prueba.
- El alumno podrá comentar y revisar sus resultados en las fechas previstas de acuerdo a la normativa vigente, para los exámenes de convocatorias oficiales.
- Para el resto de pruebas, la revisión se realizará en horario de clases o en el horario de tutorías de los profesores.

## Bibliografía y otros recursos

### Bibliografía básica

- Palma J , Marín R. y colaboradores. Inteligencia Artificial: Técnicas, métodos y aplicaciones. McGraw-Hill 2007
- Alonso A., Guijarro B., Lozano A., Palma J. y Taboada A. Ingeniería del Conocimiento. Aspectos metodológicos. Ed. Pearson. 2004.
- Clocksin W.F., Mellish C.S. Programación en Prolog. Gustavo Gili, 1991.

### Bibliografía adicional

- Russell S., Norvig P. Inteligencia Artificial: un enfoque moderno. 2ª edición. Ed. Prentice-Hall Hispanoamerica, 2004. (o 3ª versión en inglés.)
- O'Keefe R. The Craft of Prolog. The MIT Press, 1990.
- Fernández S., González J., Mira j., Problemas resueltos de Inteligencia Artificial aplicada: búsqueda y representación. Ed. Addison-Wesley, 1998
- Gómez A., Juristo N., Montes C. y Pazos J., Ingeniería del conocimiento. Ed. Centro

Ramón Areces, 1997

- Karl w., Tremblay J.P. Matemática Discreta y Lógica. Ed. Prentice-Hall, 1996
- Nilsson N. Inteligencia Artificial: Una nueva síntesis. McGraw-Hill, 2000.
- Rich K., Knight K.. Inteligencia Artificial. 2ª Edición. Ed. McGraw-Hill, 1990.
- Winston P. Inteligencia Artificial. 3ª Edición. Ed. Addison-Wesley Ib., 1994.

### Otros recursos

#### Medios materiales utilizados

- Pizarra. Cañón de vídeo, Ordenador, Pizarra Digital Interactiva

#### Materiales y recursos utilizados

Los materiales y recursos utilizados están en versión electrónica en el aula virtual de la asignatura y en algunos casos también en papel, disponibles en el servicio de reprografía:

- Transparencias para cada tema del programa
- Guiones de las sesiones de laboratorio
- Agenda del curso

Son recursos propios del aula virtual los siguientes:

- Sistemas de participación
  - o Foros de comunicación
  - o Tablón de anuncios y novedades
- Información adicional
  - o Glosarios de términos y palabras claves
  - o Conjunto de referencias web relacionadas con la inteligencia artificial
  - o Vídeos explicativos
- Autoevaluación
  - o Tests de autoevaluación de contenidos
  - o Problemas de autoevaluación
  - o Baterías de preguntas de test
- Tareas virtuales para la entrega de problemas

### Horario de tutorías

Tutorías programadas:

El estudiante recibirá 4 sesiones de media hora de tutorías programadas en grupo a lo largo de todo el cuatrimestre.

El horario se publicará con antelación suficiente en el aula virtual de la asignatura.

Tutorías de libre acceso:

Se publicarán las tutorías actualizadas de cada profesor en sus respectivos despachos, en el aula virtual de la asignatura y en la web del centro.

Además del horario establecido, también se podrán concertar reuniones fuera del mismo.

También se resolverán dudas en los espacios de comunicación del aula virtual de la asignatura.

### Recomendaciones

Recomendaciones para el desarrollo adecuado de la asignatura:

- Seguir el plan de trabajo marcado, prestando especial atención a la resolución de problemas.
- Asistir a clase de teoría, laboratorio y tutorías programadas, y realizar las tareas necesarias para el seguimiento de las mismas, en tiempo y forma.
- Acceder de manera regular y continuada al aula virtual de la asignatura, participar activamente en los foros y realizar las actividades propuestas durante el curso.
- Acudir a las tutorías del profesorado para resolver las dudas.

Normas de la asignatura:

- Durante el primer mes se deberá rellenar el perfil del estudiante en el aula virtual, incluyendo fotografía clara y actualizada.
- En los mensajes de correo electrónico enviados a los profesores siempre deberá constar el



nombre completo y la asignatura del emisor.

Cualquier comunicación escrita debe realizarse siguiendo las normas básicas de ortografía y redacción, y siempre mostrando el máximo respeto por los demás.

- La utilización del ordenador y del acceso a Internet en las sesiones de laboratorio para fines no relacionados directamente con la asignatura no está permitido
- Es responsabilidad del estudiante la custodia y protección de sus programas y trabajos. No se deben realizar trabajos en grupo a no ser que esté expresamente indicado en la descripción del mismo.
- De acuerdo a la normativa del Centro, aquellos estudiantes a los que les coincida la fecha del examen oficial con el examen de otra asignatura deberán solicitar el cambio de fecha del examen mediante instancia presentada en la secretaría del centro, en el período establecido por la misma. NO se realizará ningún examen extra si no se ha seguido el procedimiento oficial establecido.

**Cualquier duda, caso no contemplado en este programa o problema debe ser consultado con suficiente antelación con los profesores de la asignatura.**