ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615000470 - Sistemas inteligentes

PLAN DE ESTUDIOS

61CI - Grado en Ingenieria de Computadores

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos 1
2. Profesorado 1
3. Conocimientos previos recomendados 2
4. Competencias y resultados de aprendizaje 2
5. Descripción de la asignatura y temario 3
6. Cronograma 6
7. Actividades y criterios de evaluación 8
8. Recursos didácticos 10
9. Otra información 11

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

Nombre de la Asignatura	615000470 - Sistemas inteligentes
Nº de Créditos	6 ECTS
Carácter	615000470
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61CI - Grado en Ingenieria de Computadores
Centro en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingenieria de Sistemas Informaticos
Curso Académico	2017-18

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Angel Arroyo Castillo (Coordinador/a)	4211	angel.arroyo@upm.es	- -Disponibles en el moodle de la asignatura
Francisco Javier Alcala Casado	4212	javier.alcala@upm.es	- -Disponibles en el moodle de la asignatura

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1 Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Computadores no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de programacio?n en C/C++ y/o Java

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE4 - Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones

CE7 - Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos

CT10 - Creatividad e innovación: Habilidad para presentar recursos, ideas y métodos novedosos y concretarlos en acciones. Capacidad para innovar en cada una de las obras. Resolver de forma nueva y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería.

4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA381 - Identifica los aspectos relevantes de los Sistemas Inteligentes

RA385 - Implementa sistemas capaces de aprender de modo autónomo

RA384 - Desarrolla Sistemas Inteligentes en entornos complejos

RA386 - Identifica los diferentes tipos de problemas en base a la Teoría de Sistemas

RA387 - Diseña correctamente una solución basada en técnicas de Sistemas Inteligentes

RA415 - Es capaz de utilizar con éxito técnicas creativas para buscar de forma deliberada nuevas alternativas e ideas, realizando fraccionamiento de objetos, vivencias o situaciones en bloques más pequeños, asociando conceptos aparentemente no relacionados, estableciendo analogías. Es capaz de redireccionar su atención encontrando nuevos puntos de vista que den soluciones a problemas concretos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1 Descripción de la asignatura

El objeto de estudio teórico de la Inteligencia Artificial (IA) es la cognición, los procesos que permiten a un sistema (biológico o no) percibir lo que ocurre en su entorno, razonar y actuar en ese mismo entorno. Este objeto de estudio es extremadamente complejo y está enraizado en la cultura humana desde su nacimiento. Como no puede ser de otro modo, en este estudio están interesadas muchas ramas de la ciencia y, por lo tanto, se trata de una labor interdisciplinar en la que, además de la IA, se encuentran, al menos, la Psicología, la Filosofía, la Lingüística, la Neurología, la Sociología y la Antropología (Ciencias Cognitivas).

Por otra parte, el objeto práctico de la IA consiste en la construcción de sistemas artificiales que tengan capacidades cognitivas, sistemas que puedan llevar a cabo funciones que requieran cognición en un entorno determinado. Evidentemente, el entorno aplicativo de mayor interés es el entorno natural en el que nos desenvolvemos los humanos, entorno en el que nos encontramos con la Robótica como campo de aplicación de los estudios teóricos centrados en la cognición.

Sin embargo, los entornos virtuales también son entornos ideales para la experimentación en IA. Los resultados obtenidos en estos mundos virtuales serán de aplicación en el mundo real, tanto más cuanto mayor sea el

isomorfismo entre ambos espacios. Es cierto que serán precisas adaptaciones y es cierto que los sensores y actuadores no son los mismos en los diferentes espacios pero, también es cierto que las características elementales de ambos entornos pueden ser básicamente las mismas y que los procesos cognitivos llevados a cabo por inteligencias artificiales o naturales, situadas en cualquier espacio-tiempo (real o virtual) son muy similares en muchos aspectos primordiales.

El objetivo fundamental de esta asignatura consiste en proporcionar al alumno una formación de base en el diseño y construcción de Sistemas Inteligentes, dotándole de conocimientos fundamentales e independientes del dominio de aplicación. El alumno estudiará los principios de la Teoría de Sistemas y de la Inteligencia Artificial El alumno será introducido en dos áreas temáticas ampliamente utilizadas en la construcción de Sistemas Inteligentes: representación del conocimiento (mediante Lógica Borrosa) y aprendizaje (mediante Computación Evolutiva). Así mismo, y con el objetivo de que el alumno sepa afrontar con éxito cualquier problema que requiera el uso de estas técnicas, se estudiarán diversas arquitecturas cognitivas (reactivas - proactivas) para poder modelar el razonamiento de los Sistemas Inteligentes que construya.

Estos conocimientos básicos se verán complementados con la realización de una práctica en la que los alumnos tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos mediante el diseño y construcción de un sistema inteligente autónomo dentro de un entorno persistente en 3D (virtual o real).

5.2 Temario de la asignatura

1. Introducción a la Teoría General de Sistemas y al Pensamiento Sistémico
    - 1.1. Pensamiento Sistémico
    - 1.2. Teoría General de Sistemas
    - 1.3. Visión sistémica para la resolución de problemas
2. Introducción a la Inteligencia Artificial
    - 2.1. Historia y definición. Test de Turing. TTT
    - 2.2. Dato, Información, Conocimiento
    - 2.3. Representación del Conocimiento
    - 2.4. Exploración en Espacios de Estados
    - 2.5. Reconocimiento de Patrones
    - 2.6. Aprendizaje

3. Realidad: física, aumentada, virtual y mixta

4. Entornos virtuales en 3D para la experimentación en Sistemas Inteligentes

   4.1. Estándares, Herramientas y Lenguajes

   4.2. Esquema de un Sistema Inteligente en un entorno virtual en 3D

   4.3. Plataformas virtuales: Open Sim y Second Life

   4.4. Unity 3D

5. Lógica Borrosa. Representación

   5.1. Teoría de Conjuntos Borrosos

   5.2. Lógica Borrosa

   5.3. Control Borroso

   5.4. Representación del conocimiento mediante Lógica Borrosa

6. Computación Evolutiva. Aprendizaje

   6.1. Introducción a la Computación Evolutiva

   6.2. Esquema General de un Algoritmo Evolutivo

   6.3. Tipos de Algoritmos Evolutivos

   6.4. Elementos de un Algoritmo Evolutivo

   6.5. Aprendizaje mediante Computación Evolutiva. Comportamiento típico de un Algoritmo Evolutivo

6. Cronograma

6.1 Cronograma de la asignatura*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	**Tema 1. Introducción a la Teoría General de Sistemas** Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	**Tema 2. Introducción a la Inteligencia Artificial** Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	**Tema 3. Realidad: física, aumentada, virtual, híbrida.** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Tema 4. Entornos virtuales en 3D para la experimentación en Sistemas Inteligentes** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	**Tema 5. Lógica Borrosa. Representación** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Tema 4. Entornos virtuales en 3D para la experimentación en Sistemas Inteligentes** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	**Tema 5. Lógica Borrosa. Representación** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Tema 4. Entornos virtuales en 3D para la experimentación en Sistemas Inteligentes** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	**Tema 5. Lógica Borrosa. Representación** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Tema 4. Entornos virtuales en 3D para la experimentación en Sistemas Inteligentes** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	**Establecimientos de los Grupos de Prácticas** Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	**Tema 4. Entornos virtuales en 3D para la experimentación en Sistemas Inteligentes** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	**Tema 6. Computación Evolutiva. Aprendizaje** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Tema 4. Entornos virtuales en 3D para la experimentación en Sistemas Inteligentes** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

9	**Tema 6. Computación Evolutiva. Aprendizaje** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Tema 4. Entornos virtuales en 3D para la experimentación en Sistemas Inteligentes** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	**Tema 6. Computación Evolutiva. Aprendizaje** Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Tema 4. Entornos virtuales en 3D para la experimentación en Sistemas Inteligentes** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11		**Definición del Sistema Inteligente a construir en las prácticas** Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	**Definición del Sistema Inteligente a construir en las prácticas** Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
12		**Construcción del Sistema Inteligente** Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	**Definición del Sistema Inteligente a construir en las prácticas** Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
13		**Construcción del Sistema Inteligente** Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**Entrega del modelo del Sistema Inteligente a construir. Diseño.** EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 03:00
14		**Construcción del Sistema Inteligente** Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		**Construcción del Sistema Inteligente** Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16				**Entrega del Sistema Inteligente. Desarrollo.** EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación continua Duración: 03:00
17				**Entrega del Sistema Inteligente. Práctica Final. Diseño y Desarrollo.** EP: Técnica del tipo Examen de PrácticasEvaluación sólo prueba final Duración: 03:00

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1 Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Entrega del modelo del Sistema Inteligente a construir. Diseño.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	25%	5 / 10	CT10 CE4
16	Entrega del Sistema Inteligente. Desarrollo.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	75%	5 / 10	CE7 CE4

7.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Entrega del Sistema Inteligente. Práctica Final. Diseño y Desarrollo.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE7 CT10 CE4

7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Entrega del Sistema Inteligente. Práctica Final. Diseño y Desarrollo.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE7 CT10 CE4

7.2 Criterios de Evaluación

Evaluación sumativa de todas las actividades realizadas. La evaluación es continua; no hay examen final salvo renuncia expresa a la evaluación continua. Todas las actividades son obligatorias. Las que no se realicen en su momento, podrán recuperarse una vez finalizadas las clases el día del examen final, pero en ese caso tendrán una penalizacio?n.

En caso de renunciar a la evaluación continua y optar por la opción de prueba única, el alumno deberá comunicarlo por escrito durante los 10 días siguientes al inicio del curso. En ese caso realizará un examen escrito de la asignatura en la fecha asignada para el examen final, y deberá entregar además todos los ejercicios prácticos realizados a lo largo del curso, así como los proyectos de la asignatura, desarrollados de manera individual, en el momento de la realización del examen.

Resultados de Aprendizaje adquiridos con la superación de las pruebas de evaluación programadas:

En evaluación continua:

En la actividad de evaluación: *Entrega del modelo del Sistema Inteligente a construir. Diseño.*:

- Identifica los aspectos relevantes de los Sistemas Inteligentes
- Identifica los diferentes tipos de problemas en base a la Teoría de Sistemas
- Diseña correctamente una solución basada en técnicas de Sistemas Inteligentes
- Es capaz de utilizar con éxito técnicas creativas para buscar de forma deliberada nuevas alternativas e ideas, realizando fraccionamiento de objetos, vivencias o situaciones en bloques más pequeños, asociando conceptos aparentemente no relacionados, estableciendo analogías. Es capaz de redireccionar su atención encontrando nuevos puntos de vista que den soluciones a problemas concretos.

En la actividad de evaluación: *Entrega del Sistema Inteligente. Desarrollo.*:

- Desarrolla Sistemas Inteligentes en entornos complejos
- Implementa sistemas capaces de aprender de modo autónomo

En evaluación sólo prueba final y en la evaluación convocatoria extraordinaria:

En la actividad de evaluación: *Entrega del Sistema Inteligente. Práctica Final. Diseño y Desarrollo.*:

- Identifica los aspectos relevantes de los Sistemas Inteligentes
- Desarrolla Sistemas Inteligentes en entornos complejos
- Implementa sistemas capaces de aprender de modo autónomo

- Identifica los diferentes tipos de problemas en base a la Teoría de Sistemas
- Diseña correctamente una solución basada en técnicas de Sistemas Inteligentes
- Es capaz de utilizar con éxito técnicas creativas para buscar de forma deliberada nuevas alternativas e ideas, realizando fraccionamiento de objetos, vivencias o situaciones en bloques más pequeños, asociando conceptos aparentemente no relacionados, estableciendo analogías. Es capaz de redireccionar su atención encontrando nuevos puntos de vista que den soluciones a problemas concretos.

8. Recursos didácticos

8.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Arroyo, A.; Alcalá, J.; Serradilla, F. Percepción computacional. Departamento de publicaciones de la Escuela Universitaria de Informática, 2001.	Bibliografía	
Eiben, A. E. & Smith, J. E. Introduction to Evolutionary Computing. Springer. 2003	Bibliografía	
Goldberg, D. E. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. Addison-Wesley. New York. 1989.	Bibliografía	
Heaton J.T. Introduction to Neural Networks with Java. Heaton Research, 2005	Bibliografía	
Karray, F.O. and De Silve, C.W. Soft Computing and Intelligent Systems Design: Theory, Tools and Applications. Addison Wesley, 2004	Bibliografía	

Michalewicz, Z. & Fogel, D. B. How to Solve It: Modern Heuristics. Springer. 2004.	Bibliografía	
Laboratorio con libre acceso	Equipamiento	

9. Otra información

9.1 Otra información sobre la asignatura