



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de
Sistemas Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615000753 - Sistemas Inteligentes

PLAN DE ESTUDIOS

61TI - Grado En Tecnologías Para La Sociedad De La Informacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	9
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615000753 - Sistemas Inteligentes
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61TI - Grado En Tecnologías Para La Sociedad De La Informacion
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieria de Sistemas Informaticos
Curso académico	2019-20

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	Sin horario. Sin horario. Se publicarán en el tablón de la asignatura y en Moodle.

* 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 Tecnologías para la Sociedad de la Información no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de programación en C/C++ y/o Java

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CT12 - Uso de tecnologías de la información y las comunicaciones: Usar las tecnologías de la información y las comunicaciones en el ámbito de la ingeniería.

OB09 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA247 - Identifica los aspectos relevantes de los Sistemas Inteligentes

RA249 - Desarrolla Sistemas Inteligentes en entornos complejos

RA251 - Diseña correctamente una solución basada en técnicas de Sistemas Inteligentes

RA250 - Identifica los diferentes tipos de problemas en base a la Teoría de Sistemas

RA248 - Implementa sistemas capaces de aprender de modo autónomo

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. Percepción computacional
 - 3.1. Introducción a la Percepción Computacional
 - 3.2. Formación de imágenes digitales
 - 3.3. Preproceso
 - 3.4. Segmentación
 - 3.5. Descripción
 - 3.6. Reconocimiento de objetos
4. Realidad: física, aumentada, virtual y mixta
5. Entornos virtuales en 3D para la experimentación en Sistemas Inteligentes
 - 5.1. Estándares, Herramientas y Lenguajes
 - 5.2. Esquema de un Sistema Inteligente en un entorno virtual en 3D

5.3. Plataformas virtuales: Open Sim y Second Life

5.4. Unity 3D

6. Lógica Borrosa. Representación

6.1. Teoría de Conjuntos Borrosos

6.2. Lógica Borrosa

6.3. Control Borroso

6.4. Representación del conocimiento mediante Lógica Borrosa

7. Computación Evolutiva. Aprendizaje

7.1. Introducción a la Computación Evolutiva

7.2. Esquema General de un Algoritmo Evolutivo

7.3. Tipos de Algoritmos Evolutivos

7.4. Elementos de un Algoritmo Evolutivo

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

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	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. Percepción Computacional Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 3. Percepción Computacional Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 3. Percepción Computacional Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 3. Percepción Computacional Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 4. Realidad: física, aumentada, virtual, híbrida. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 3. Percepción Computacional Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 6. 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	Tema 6. 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		
8	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		
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 7. 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	Tema 7. Computación Evolutiva. Aprendizaje Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	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 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación 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		Entrega del Sistema Inteligente. Práctica Final EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 03:00
16				
17				Entrega del Sistema Inteligente. Práctica Final EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* 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	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	25%	5 / 10	OB09
15	Entrega del Sistema Inteligente. Práctica Final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	75%	5 / 10	OB09 CT12

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	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	OB09 CT12

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

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 penalización.

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.

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