



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

615000715 - Inteligencia Artificial

PLAN DE ESTUDIOS

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

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	4
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615000715 - Inteligencia Artificial
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61TI - Grado en Tecnologías para la Sociedad de la Información
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería De Sistemas Informáticos
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Edgar Talavera Muñoz	1222	e.talavera@upm.es	Sin horario. Consultar en el Moodle o en el Tablón de la Asignatura para tutorías actualizadas. En cualquier caso, ponerse en

			contacto con el profesor por correo electrónico para concertar día y hora de la tutoría.
Alberto Diaz Alvarez (Coordinador/a)	4102	alberto.diaz@upm.es	Sin horario. Consultar en el Moodle o en el Tablón de la Asignatura para tutorías actualizadas. En cualquier caso, ponerse en contacto con el profesor por correo electrónico para concertar día y hora de la tutoría.
Francisco Serradilla Garcia	4216	francisco.serradilla@upm.es	Sin horario. Consultar en el Moodle o en el Tablón de la Asignatura para tutorías actualizadas. En cualquier caso, ponerse en contacto con el profesor por correo electrónico para concertar día y hora de la tutoría.

Jose Eugenio Naranjo Hernandez	4122, INSIA- D11	joseeugenio.naranjo@upm.e s	Sin horario. Consultar en el Moodle o en el Tablón de la Asignatura para tutorías actualizadas. En cualquier caso, ponerse en contacto con el profesor por correo electrónico para concertar día y hora de la tutoría.
-----------------------------------	---------------------	--------------------------------	---

* 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

- Dado el enfoque de la asignatura y la especificidad de los temas que se abordan, no se definen conocimientos previos recomendados.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CBAS01 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantarse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra, cálculo diferencial e integral y métodos numéricos; estadística y optimización.

CBAS03 - Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

CC01 - Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

CC06 - Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos

CC15 - Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica

CT05 - Organización y planificación: Identificar y definir eficazmente las metas, objetivos y prioridades de una tarea o proyecto a desempeñar estipulando las actividades, los plazos y los recursos requeridos y controlando los procesos establecidos

4.2. Resultados del aprendizaje

RA64 - Conoce el alcance de la disciplina de IA

RA65 - Sabe cuándo deben utilizarse técnicas de IA en un problema

RA68 - Identifica qué técnicas de IA están presentes en diversos productos de uso cotidiano.

RA63 - Identifica las principales estructuras de datos y técnicas algorítmicas y sus complejidades.

RA67 - Plantea posibles soluciones a un problema que requiere IA

RA66 - Conoce las técnicas más relevantes de IA, tanto simbólicas como subsimbólicas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La Inteligencia Artificial es un concepto muy difícil de definir, básicamente porque aunque "artificial" viene a significar "hecho por el ser humano", el concepto de "inteligencia" es muy esquivo. ¿Cuándo podemos definir que algo es inteligente? ¿Una piedra es inteligente? No parece ¿Un humano? Generalmente sí ¿Una hormiga, un gato? Puede que también ¿Un termostato? No parece, pero ... ¿por qué? Un termostato "siente" el frío y el calor, y actúa en consecuencia. ¿Dónde está el límite? ¿Es la inteligencia algo intrínsecamente ligado al concepto de "natural", o se puede desligar?

Esta asignatura sirve de punto de entrada a este apasionante campo. En ella se aprenderán algunos de sus fundamentos, un poco de historia y se propondrán preguntas sin respuesta. Posteriormente, se estudiarán las técnicas consideradas más relevantes dentro del área: buqueda en espacios de estados, árboles de clasificación, lógica borrosa, redes neuronales y computación evolutiva. De ellas, además de sus fundamentos básicos, se identificarán sus relaciones y se plantearán problemas que requieran soluciones basadas en estas técnicas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
 - 1.1. Fundamentos
 - 1.2. Historia
 - 1.3. Problemas de inteligencia artificial
2. Exploración en espacios de estados
 - 2.1. Espacios de estados
 - 2.2. Algoritmos de búsqueda
 - 2.3. Juegos de suma cero: Minimax
3. Árboles de decisión
 - 3.1. Fundamentos
 - 3.2. Diseño de un sistema basado en árboles de decisión
4. Lógica borrosa
 - 4.1. Fundamentos
 - 4.2. Sistemas de razonamiento borroso
5. Aprendizaje automático
 - 5.1. Aprendizaje supervisado
 - 5.2. Aprendizaje no supervisado
6. Computación evolutiva
 - 6.1. Introducción
 - 6.2. Algoritmos genéticos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			Tema 1 - Introducción Duración: 00:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 - Introducción Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2			Tema 1 - Introducción Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3			Tema 2 - Exploración en espacios de estados Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Cuestionario Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
4			Tema 2 - Exploración en espacios de estados Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	Tema 2 - Exploración en espacios de estados Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 3 - Árboles de decisión Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Cuestionario Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
6	Tema 2 - Exploración en espacios de estados Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 3 - Árboles de decisión Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	Tema 3 - Árboles de decisión Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 4 - Lógica borrosa Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Cuestionario Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
8	Tema 3 - Árboles de decisión Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 4 - Lógica borrosa Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
9	Tema 4 - Lógica borrosa Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 4 - Lógica borrosa Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	Tema 4 - Lógica borrosa Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 5 - Aprendizaje automático Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Cuestionario Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30

11	Tema 5 - Aprendizaje automático Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 5 - Aprendizaje automático Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	Tema 5 - Aprendizaje automático Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 5 - Aprendizaje automático Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
13	Tema 5 - Aprendizaje automático Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 6 - Computación evolutiva Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Cuestionario Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30 Práctica de la asignatura TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
14	Tema 6 - Computación evolutiva Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 6 - Computación evolutiva Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15	Tema 6 - Computación evolutiva Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Tema 6 - Computación evolutiva Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
16				Cuestionario Moodle ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00 Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
3	Cuestionario Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	5%	0 / 10	
5	Cuestionario Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	5%	0 / 10	
7	Cuestionario Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	5%	0 / 10	
10	Cuestionario Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	5%	0 / 10	
13	Cuestionario Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	5%	0 / 10	
13	Práctica de la asignatura	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	10%	0 / 10	
16	Cuestionario Moodle	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	5%	0 / 10	
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	4 / 10	CC06 CT05 CC01 CBAS01 CBAS03 CC15

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CC06 CT05 CC01 CBAS01 CBAS03 CC15

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CC06 CT05 CC01 CBAS01 CBAS03 CC15

7.2. Criterios de evaluación

Los estudiantes serán evaluados **por defecto** mediante la modalidad de **evaluación continua**. **Para optar** por la modalidad de **evaluación por prueba final**, el estudiante deberá **contactar** con el coordinador de la asignatura **antes de la séptima semana de clase** (esta incluida).

El estudiante debe ser capaz de expresarse con coherencia y redactar de forma legible sin faltas de ortografía y gramática. Este criterio es especialmente importante en el examen escrito, ya que de **no cumplirlo**, **afectará negativamente** a su calificación, pudiendo llegar en los **casos más graves** a **invalidarlo** completamente.

Los criterios específicos se detallan para los tres tipos de evaluación que se exponen a continuación.

Evaluación continua

El examen escrito constará de dos ejercicios prácticos elegidos al azar de entre las técnicas explicadas.

- **No es necesaria nota mínima en los cuestionarios** para que cuenten para la nota final. **Cada uno** aportará un **5%** sobre la nota final.
- **No es necesaria nota mínima en la práctica** para que cuente para la nota final. La **práctica** aportará un **10%** sobre la nota final.
- **Será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen escrito** para que cuente para la nota final. El **examen** aportará un **60%** sobre la nota final en caso de que la **nota** sea **superior a 4 sobre 10**. En **caso contrario**, aportará un **0%** sobre la nota final.

La **asignatura** se considerará **superada** si se alcanza al menos un **5 sobre 10** en la suma de todas las actividades de evaluación.

Evaluación por prueba final

El examen escrito constará de dos ejercicios prácticos elegidos al azar de entre las técnicas explicadas más un ejercicio tipo test sobre los contenidos teóricos de la asignatura.

La **asignatura** se considerará **superada** si se alcanza al menos un **5 sobre 10** en el examen.

Evaluación extraordinaria

Se publicará en el Moodle la práctica correspondiente a la convocatoria extraordinaria; es optativa y la podrán realizar todos los alumnos que lo deseen. En caso de hacerla, reemplazará la nota de la convocatoria de enero.

Los alumnos que deseen examinarse de nuevo de la parte teórica de la asignatura (cuestionarios) podrán realizar una prueba de teoría el mismo día del examen. En caso de hacerla, reemplazará la anterior nota de los cuestionarios.

El examen escrito constará de dos ejercicios prácticos elegidos al azar de entre las técnicas explicadas.

- **No es necesaria nota mínima en los cuestionarios** para que cuenten para la nota final. **Cada uno** aportará un **5%** sobre la nota final.
- **No es necesaria nota mínima en la práctica** para que cuenten para la nota final. La **práctica** aportará un **10%** sobre la nota final.
- **Será necesario obtener al menos un 4 sobre 10 en el examen escrito** para que cuente para la nota final. El **examen** aportará un **60%** sobre la **nota** final en caso de que la nota sea **superior a 4 sobre 10**. En **caso contrario**, aportará un **0%** sobre la nota final

La **asignatura** se considerará **superada** si se alcanza al menos un **5 sobre 10** en la suma de todas las actividades de evaluación.

Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se evalúan en los cuestionarios, la práctica y el examen escrito son los siguientes:

- **RA61** - Conoce el alcance de la disciplina de IA (Cuestionarios)
- **RA62** - Sabe cuándo deben utilizarse técnicas de IA en un problema (Práctica, Examen)
- **RA63** - Conoce las técnicas más relevantes de IA, tanto simbólicas como subsimbólicas (Cuestionario, Examen)
- **RA64** - Plantea posibles soluciones a un problema que requiere IA (Examen)
- **RA65** - Identifica qué técnicas de IA están presentes en diversos productos de uso cotidiano

(Cuestionarios)

- **RA83** - Identifica y define eficazmente las metas, objetivos y prioridades de una tarea (Examen)

La competencia transversal de organización y planificación se evalúa en la forma que el alumno afronta la forma de plantearse la realización de los cuestionarios, la práctica y el examen.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Russell, S., y Norvig, P. (2020). Artificial intelligence-a modern approach 4th ed.	Bibliografía	Supera con creces los objetivos de la misma, pero el contenido es muy interesante. Se puede considerar como el texto base de la asignatura y, en general, del campo de la IA. ¡Mucho mejor la versión en inglés!
Palma Méndez, J. T., & Morales, R. M. (2008). Inteligencia Artificial. Técnicas, métodos y aplicaciones. Edit McGraw-Hill, Madrid, España.	Bibliografía	Otro libro muy interesante donde se ven casi todos los conceptos, pero también en bastante profundidad. Se puede considerar bibliografía complementaria por si se quiere ahondar en algún tema o ver diferentes puntos de vista sobre diferentes técnicas.
Eiben, A. E., & Smith, J. E. (2003). Introduction to evolutionary computing (Vol. 53, p. 18). Berlin: Springer.	Bibliografía	Un texto bastante asequible que sirve de introducción a todo el área de la computación evolutiva. Interesante en caso de que se desee profundizar mucho en el campo porque es muy exhaustivo.
https://moodle.upm.es	Recursos web	El moodle de la asignatura es donde se publica toda la información esencial para superar el curso. En él estarán disponibles los apuntes, vídeos y exámenes de años anteriores, y se publicarán los cuestionarios y prácticas.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En previsión de posibles recidivas de la epidemia de COVID, la presente guía contempla la impartición de la asignatura en formato bimodal: todas las actividades formativas planificadas inicialmente como actividades presenciales, en caso de ser necesario pasarán a desarrollarse a través de plataformas online.