

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

Asignatura	Sistemas Inteligentes		
Materia	Sistemas de Información		
Módulo			
Titulación	Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones		
Plan	413	Código	40849
Periodo de impartición	Semestre 7	Tipo/Carácter	OPT
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	4
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Anibal Bregón Bregón		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Escuela de Ingeniería Informática (Segovia) – Despacho 239 Campus María Zambrano Plaza de la Universidad, 1 40005 Segovia Teléfono: 98342300 (ext. 5696) e-mail: anibal@infor.uva.es		
Departamento	Informática (ATC, CCIA, LSI)		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura realiza una introducción a la Inteligencia Artificial a través del concepto de sistema inteligente, en general, y de agente inteligente, en particular. Se presentan las diferentes áreas de la Inteligencia Artificial como fuentes de modelos y técnicas para poder desarrollar progresivamente sistemas cada vez más competentes, entendiendo por incremento de competencia la capacidad de actuar en entornos y situaciones cada vez más complejos. La asignatura pone especial énfasis en los aspectos ingenieriles y prácticos de la Inteligencia Artificial. En particular, se hará hincapié en la formalización e implementación de los diferentes mecanismos de modelización e inferencia.

1.2 Relación con otras materias

Aparte de las asignaturas de la propia materia en la que se engloba esta asignatura, Sistemas de Información, es relevante también las asignaturas englobadas en las materias de Proceso de Desarrollo de Software e Interacción Persona-Maquina.

1.3 Prerrequisitos

Se recomienda haber superado previamente las asignaturas de Fundamentos, y Metodología y Tecnología de la Programación (FP y MTP), Programación y Estructuras de Datos (PED).



2. Competencias

2.1 Generales

- G01:** Conocimientos generales básicos
- G02:** Conocimientos básicos de la profesión
- G03:** Capacidad de análisis y síntesis
- G04:** Capacidad de organizar y planificar
- G05:** Comunicación oral y escrita en la lengua propia
- G07:** Habilidades básicas en el manejo del ordenador
- G08:** Habilidades de gestión de la información
- G09:** Resolución de problemas
- G12:** Trabajo en equipo
- G16:** Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- G17:** Habilidades de investigación
- G18:** Capacidad de aprender
- G19:** Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- G21:** Habilidad para trabajar de forma autónoma

2.2 Específicas

- E.2:** Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- E.11:** 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.
- E.12:** Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
- E.13:** Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
- E.23:** Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.
- E.32:** Capacidad de integrar soluciones de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y procesos empresariales para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones, permitiéndoles alcanzar sus objetivos de forma efectiva y eficiente, dándoles así ventajas competitivas.



3. Objetivos

- Conocer los conceptos fundamentales y la historia de la Inteligencia Artificial
- Entender el concepto de agente inteligente y conocer sus ventajas y limitaciones
- Dominar diferentes técnicas de búsqueda para varios tipos de entornos
- Conocer los conceptos principales de lógica, lógica de primer orden e inferencia en Inteligencia Artificial
- Conocer diferentes técnicas de aprendizaje automático para varios tipos de entornos
- Saber elegir entre las diferentes técnicas para diferentes problemas y entornos
- Saber implementar sistemas inteligentes de diferentes niveles de complejidad

4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: “Introducción a la Inteligencia Artificial”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,2

a. Contextualización y justificación

Este bloque temático introduce los aspectos básicos de la Inteligencia Artificial, recorriendo a través de su historia los hitos más relevantes en el desarrollo de la propia disciplina, ofreciendo un panorama general actual de la misma. También se presentará el concepto de agente inteligente.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer el proyecto y la historia de la Inteligencia Artificial
- Entender el concepto de agente inteligente y conocer sus ventajas y limitaciones

c. Contenidos

Introducción a la Inteligencia Artificial: historia, desarrollo y noción de agente inteligente

d. Métodos docentes

- Lección magistral. Exposición de los contenidos de la materia prestando especial atención a una enseñanza basada en ejemplos, donde los alumnos deberán aprender cómo actuar en aquellas situaciones más habituales proporcionando, además, indicaciones de cómo actuar en aquellas otras situaciones más inusuales.
- Sesiones de problemas. Se propondrán pequeños casos prácticos con el fin de identificar situaciones problemáticas y mostrar la solución adecuada, dependiendo de la tecnología empleada. Dado que esta tarea requiere la utilización de lenguajes, herramientas y componentes software de apoyo, se instruirá a los alumnos en su uso.
- Prácticas de Laboratorio. La puesta en práctica de los conocimientos aprendidos y competencias adquiridas por los alumnos dentro de este bloque se desarrollan en el Bloque 5 dedicado al desarrollo del taller aplicado de la asignatura.

e. Plan de trabajo

Dedicar las sesiones de teoría comprendidas entre la semana 1-2 para abordar los contenidos de este bloque.

f. Evaluación

La parte teórica se evaluará mediante una prueba escrita (cuestiones cortas de teoría y problemas) y la parte práctica se evaluará mediante las entregas solicitadas durante el desarrollo del taller aplicado de Inteligencia Artificial a realizar durante todo el cuatrimestre, en el marco del Bloque 5, descrito más adelante.



g Material docente

g.1 Bibliografía básica

RUSSELL, S.; NORVING, P. (2003). Inteligencia Artificial - Un Enfoque Moderno (2ª ed.), Prentice Hall Hispanoamericana

g.2 Bibliografía complementaria

NILSSON, N. (2000). Inteligencia Artificial - Una Nueva Síntesis, McGraw-Hill

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Aula y Laboratorio con pizarra, ordenador con proyector y conexión a Internet, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 1: Introducción a la Inteligencia Artificial	0,2	Teoría: semana 1



Bloque 2: “Resolución de problemas de búsqueda”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,6

a. Contextualización y justificación

En este bloque temático se aborda el estudio y comprensión de los algoritmos de búsqueda, como herramienta fundamental para la resolución de problemas de Inteligencia Artificial.

b. Objetivos de aprendizaje

- Dominar diferentes técnicas de búsqueda para varios tipos de entornos
- Saber elegir entre las diferentes técnicas para diferentes problemas y entornos

c. Contenidos

Búsqueda no informada

Búsqueda heurística

Búsqueda local

d. Métodos docentes

- Lección magistral. Exposición de los contenidos de la materia prestando especial atención a una enseñanza basada en ejemplos, donde los alumnos deberán aprender cómo actuar en aquellas situaciones más habituales proporcionando, además, indicaciones de cómo actuar en aquellas otras situaciones más inusuales.
- Sesiones de problemas. Se propondrán pequeños casos prácticos con el fin de identificar situaciones problemáticas y mostrar la solución adecuada, dependiendo de la tecnología empleada. Dado que esta tarea requiere la utilización de lenguajes, herramientas y componentes software de apoyo, se instruirá a los alumnos en su uso.
- Prácticas de Laboratorio. La puesta en práctica de los conocimientos aprendidos y competencias adquiridas por los alumnos dentro de este bloque se desarrollan en el Bloque 5 dedicado al desarrollo del taller aplicado de la asignatura.

e. Plan de trabajo

Dedicar las sesiones de teoría para centrarnos en el estudio de los algoritmos de búsqueda y las de laboratorio a hacer ejercicios sobre los contenidos teóricos.

f. Evaluación

La parte teórica se evaluará mediante una prueba escrita (cuestiones cortas de teoría y problemas) y la parte práctica se evaluará mediante las entregas solicitadas durante el desarrollo del taller aplicado de Inteligencia Artificial a realizar durante todo el cuatrimestre, en el marco del Bloque 5, descrito más adelante.



g Material docente

g.1 Bibliografía básica

RUSSELL, S.; NORVING, P. (2003). Inteligencia Artificial - Un Enfoque Moderno (2ª ed.), Prentice Hall Hispanoamericana

g.2 Bibliografía complementaria

NILSSON, N. (2000). Inteligencia Artificial - Una Nueva Síntesis, McGraw-Hill

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Aula y Laboratorio con pizarra, ordenador con proyector y conexión a Internet, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 2: Resolución de problemas de búsqueda	0,6	Teoría: semanas 2-4



Bloque 3: “Lógica y representación del conocimiento”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0,8

a. Contextualización y justificación

En este bloque se repasan y dan a conocer las principales técnicas de lógica y representación de conocimiento en el contexto de los sistemas inteligentes, así como los mecanismos de inferencia que explotan estos sistemas de representación.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer el proyecto y la historia de la Inteligencia Artificial
- Entender el concepto de agente inteligente y conocer sus ventajas y limitaciones

c. Contenidos

Lógica proposicional
Lógica de predicados (LPO)
Inferencia

d. Métodos docentes

- Lección magistral. Exposición de los contenidos de la materia prestando especial atención a una enseñanza basada en ejemplos, donde los alumnos deberán aprender cómo actuar en aquellas situaciones más habituales proporcionando, además, indicaciones de cómo actuar en aquellas otras situaciones más inusuales.
- Sesiones de problemas. Se propondrán pequeños casos prácticos con el fin de identificar situaciones problemáticas y mostrar la solución adecuada, dependiendo de la tecnología empleada. Dado que esta tarea requiere la utilización de lenguajes, herramientas y componentes software de apoyo, se instruirá a los alumnos en su uso.
- Prácticas de Laboratorio. La puesta en práctica de los conocimientos aprendidos y competencias adquiridas por los alumnos dentro de este bloque se desarrollan en el Bloque 5 dedicado al desarrollo del taller aplicado de la asignatura.
- Trabajos Tutelados. Realización de un trabajo final tutelado y en grupo, en el que los alumnos deberán hacer uso de los conocimientos adquiridos y capacidad autónoma para su realización. Además deberán aprender a trabajar en grupo.

e. Plan de trabajo

Dedicar las sesiones de teoría para centrarnos en el estudio teórico de los distintos conceptos de lógica y representación del conocimiento y las de laboratorio a hacer ejercicios sobre los contenidos teóricos usando Prolog.



f. Evaluación

La parte teórica se evaluará mediante una prueba escrita (cuestiones cortas de teoría y problemas) y la parte práctica se evaluará mediante las entregas solicitadas durante el desarrollo del taller aplicado de Inteligencia Artificial a realizar durante todo el cuatrimestre, en el marco del Bloque 5, descrito más adelante.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

RUSSELL, S.; NORVING, P. (2003). Inteligencia Artificial - Un Enfoque Moderno (2ª ed.), Prentice Hall Hispanoamericana

g.2 Bibliografía complementaria

BILLHARDT, H., FERNÁNDEZ-GIL, A., OSSOWSKI, S. (2015). Inteligencia artificial: Ejercicios resueltos. Editorial Universitaria Ramón Areces.

FERNÁNDEZ-GIL, A. (2010). Sistemas expertos: Representación e inferencia. Problemas resueltos. DYKINSON

NILSSON, N. (2000). Inteligencia Artificial - Una Nueva Síntesis, McGraw-Hill

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Aula y Laboratorio con pizarra, ordenador con proyector y conexión a Internet, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 3: Lógica y representación del conocimiento	0,8	Teoría: semanas 5-8

Bloque 4: “Aprendizaje automático”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,4

a. Contextualización y justificación

En este módulo se introducen la noción de aprendizaje automático, así como los principales métodos de aprendizaje inductivo como soporte para la adaptación y extracción de nuevo conocimiento, a partir del análisis de datos disponibles, por parte de los sistemas inteligentes.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer diferentes técnicas de aprendizaje automático para varios tipos de entornos
- Saber elegir entre las diferentes técnicas para diferentes problemas y entornos

c. Contenidos**Visión General del aprendizaje automático****Técnicas de aprendizaje automático (aprendizaje inductivo, clustering, redes neuronales, etc...)****d. Métodos docentes**

- Lección magistral. Exposición de los contenidos de la materia prestando especial atención a una enseñanza basada en ejemplos, donde los alumnos deberán aprender cómo actuar en aquellas situaciones más habituales proporcionando, además, indicaciones de cómo actuar en aquellas otras situaciones más inusuales.
- Sesiones de problemas. Se propondrán pequeños casos prácticos con el fin de identificar situaciones problemáticas y mostrar la solución adecuada, dependiendo de la tecnología empleada. Dado que esta tarea requiere la utilización de lenguajes, herramientas y componentes software de apoyo, se instruirá a los alumnos en su uso.
- Prácticas de Laboratorio. La puesta en práctica de los conocimientos aprendidos y competencias adquiridas por los alumnos dentro de este bloque se desarrollan en el Bloque 5 dedicado al desarrollo del taller aplicado de la asignatura.
- Trabajos Tutelados. Realización de un trabajo final tutelado y en grupo, en el que los alumnos deberán hacer uso de los conocimientos adquiridos y capacidad autónoma para su realización. Además deberán aprender a trabajar en grupo.

e. Plan de trabajo

Dedicar las sesiones de teoría para centrarnos en el estudio teórico de las distintas técnicas de aprendizaje automático y las de laboratorio a hacer ejercicios sobre los contenidos teóricos usando Python.



f. Evaluación

La parte teórica se evaluará mediante una prueba escrita (cuestiones cortas de teoría y problemas) y la parte práctica se evaluará mediante las entregas solicitadas durante el desarrollo del taller aplicado de Inteligencia Artificial a realizar durante todo el cuatrimestre, en el marco del Bloque 5, descrito más adelante.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

RUSSELL, S.; NORVING, P. (2003). Inteligencia Artificial - Un Enfoque Moderno (2ª ed.), Prentice Hall Hispanoamericana

g.2 Bibliografía complementaria

BILLHARDT, H., FERNÁNDEZ-GIL, A., OSSOWSKI, S. (2015). Inteligencia artificial: Ejercicios resueltos. Editorial Universitaria Ramón Areces.

NILSSON, N. (2000). Inteligencia Artificial - Una Nueva Síntesis, McGraw-Hill

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Aula y Laboratorio con pizarra, ordenador con proyector y conexión a Internet, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 4: Aprendizaje Automático	1,4	Teoría: semanas 9-15



Bloque 5: “Taller de Sistemas Inteligentes”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

a. Contextualización y justificación

La puesta en práctica de los conocimientos aprendidos permitirá adquirir a los alumnos las habilidades necesarias para poder desarrollar sistemas inteligentes.

b. Objetivos de aprendizaje

- Saber elegir entre las diferentes técnicas para diferentes problemas y entornos
- Saber implementar sistemas inteligentes de diferentes niveles de complejidad

c. Contenidos

Taller aplicado de sistemas inteligentes: desarrollo un taller aplicado en base al desarrollo de diferentes trabajos orientados a la puesta en práctica los contenidos vistos en teoría, fomentando también competencias genéricas como la resolución de problemas, la búsqueda y gestión de información, etc.

d. Métodos docentes

- Prácticas de Laboratorio. Puesta en práctica de los conocimientos aprendidos y competencias adquiridas por los alumnos, contando con la autorización por parte del profesor de la asignatura.

e. Plan de trabajo

A lo largo de las 15 semanas del curso se propondrán a los alumnos diferentes actividades relacionadas con la implementación de algoritmos de búsqueda, lógica e inferencia, así como algoritmos de aprendizaje, para que implementen y pongan en práctica los conocimientos vistos en teoría.

f. Evaluación

Se evaluarán individualmente (o como máximo en grupos de 2 alumnos) las entregas planteadas a lo largo de cada taller. En caso de duda en el proceso de evaluación, el profesor podrá requerir al alumno para la defensa de una o todas las entregas del taller.

g Material docente

g.1 Bibliografía básica

Deep Learning with Python. François Chollet.
Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow. Aurelien Geron

g.2 Bibliografía complementaria



g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

h. Recursos necesarios

Laboratorio con pizarra, ordenador con proyector y conexión a Internet, sala de estudio, y despacho o seminario para tutorías.

i. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque 5: Taller de sistemas inteligentes	3	Lab: semanas: 1-15



5. Métodos docentes y principios metodológicos

La asignatura Sistemas Inteligentes se impartirá siguiendo los principios metodológicos de UVagile. Por lo tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje se dividirá en sprints de aprendizaje, cuyo alcance vendrá determinado por la impartición incremental de los contenidos de la asignatura. Más concretamente, cada sprint tendrá una carga de trabajo de 1,5 ECTS. En cada uno de los sprints se llevarán a cabo actividades de aprendizaje basadas en los métodos de clase magistral participativa (para abordar contenidos teóricos y prácticos) y la resolución de ejercicios y problemas, tanto en sesiones de aula como de laboratorio. Al finalizar cada sprint, se realizará una actividad de evaluación formativa con el objetivo de retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno de forma temprana y regular durante toda la asignatura.



6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	26	Estudio y trabajo autónomo individual (conocer, comprender, plantear dudas, experimentar)	36
Laboratorios (L)	30	Estudio y trabajo autónomo grupal (preparación de prácticas)	54
Evaluación	4		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

**7. Sistema y características de la evaluación**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
1. Exámenes escritos con cuestiones cortas y ejercicios prácticos	50%	Se realizarán 3 exámenes parciales a lo largo del cuatrimestre (uno por cada sprint de la asignatura). Para aprobar la asignatura será necesario presentarse a todos los exámenes parciales y sacar un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada uno de ellos. Los alumnos que suspendan o no se presenten a alguno de los parciales, tendrán que presentarse al examen final solamente con las partes suspendas.
2. Taller de sistemas inteligentes	50%	<p>El taller se plantea como el desarrollo, implementación y resolución de una serie de tareas a lo largo del cuatrimestre. Para superar el taller, la valoración de cada una de las actividades propuestas debe alcanzar un mínimo de 5 puntos sobre 10 para poder hacer media con el resto de apartados de evaluación.</p> <p>Los alumnos que suspendan o no se presenten a alguna de las actividades del taller, tendrán que realizar actividades similares (pero distintas) a las propuestas y presentarlas para la convocatoria extraordinaria de la asignatura.</p> <p>Los alumnos que no asistan a clase podrán realizarlo sin necesidad de asistir a clase, pero ajustándose al calendario específico de entregas que se publique, y en cualquier caso, defendiendo su trabajo ante el profesor en el lugar y hora que se le convoque si así se requiere.</p>

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- i) La docencia de la asignatura se realizará exclusivamente de forma presencial. Si un alumno no desea acudir a clase deberá comunicarlo al profesor al inicio del semestre. En ese caso:
- Los alumnos no tienen obligación de asistir a las prácticas. La evaluación de éstas se realizará mediante la defensa ante el profesor de su proyecto en la fecha que se le convoque, y siempre que se haya ajustado al calendario de entregas publicado en tiempo y forma durante el cuatrimestre.
 - En caso de que el alumno no pueda organizar un grupo para la realización del trabajo final, será el profesor quien le asigne tema y compañeros de grupo para la realización del mismo.
- ii) Para que un alumno supere la asignatura, deberá superar los mínimos establecidos en la tabla anterior (5 sobre 10 en todos los casos) tanto para cada examen escrito como para cada actividad del taller.
- iii) En la convocatoria extraordinaria el alumno sólo tendrá que examinarse de las partes no aprobadas o no presentadas, conservándose la calificación obtenida en la primera convocatoria de las partes aprobadas. No se mantendrán evaluaciones parciales de un curso académico a otro.
- iv) No se contempla la posibilidad de que alumnos que tengan aprobados los exámenes parciales y/o las



prácticas del taller de sistemas inteligentes, se presenten de nuevo a esas partes aprobadas en alguna de las convocatorias oficiales (ordinaria y extraordinaria) de la asignatura.

8. Consideraciones finales
