

ASIGNATURA

Nombre de asignatura: Sistemas Inteligentes (4192202)

Créditos: 6

PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

Plan: Grado en Matemáticas (Plan 2019)

Curso: 2

Carácter:

Obligatoria

Duración: Primer Cuatrimestre

Idioma/s en que se imparte: Español

Módulo/Materia: 02. Informática y Teoría de la Información/Sistemas inteligentes

PROFESOR/A COORDINADOR/A

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Cantón Garbín, Manuel	Informática	Escuela Superior de Ingeniería	

PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Cantón Garbín, Manuel	Informática	Escuela Superior de Ingeniería	
Martínez Masegosa, Irene	Informática	Escuela Superior de Ingeniería	

DATOS BÁSICOS

Modalidad

Presencial.

ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Justificación de los contenidos

El término Inteligencia Artificial surgió por primera vez en el verano de 1956, en la famosa conferencia de Darmouth (USA). La IA pretende simular en máquinas diferentes aspectos del comportamiento humano (percepción, aprendizaje, razonamiento, búsqueda, planificación, etc.).

El desarrollo de esta disciplina, que se nutre de la Computación, de las Matemáticas, de la Ingeniería, de la Psicología y de otras disciplinas, fue lento en un principio (hasta finales de los 70), pero durante los últimos 40 años su desarrollo y aplicaciones han sido vertiginosos. En la IA se han alcanzado sólidos resultados en Representación e Inferencia (Lógica, Reglas, Agentes, Redes Causales, etc.), de Modelado, Aprendizaje, Robótica, Visión Artificial y Sistemas Basados en Conocimiento, en el Tratamiento de la Incertidumbre (Redes Bayesianas, Sistemas Difusos) y en la solución de problemas de los que disponemos de más datos que conocimiento (Redes de Neuronas Artificiales). Desde el nacimiento se ha avanzado mucho en campos concretos como en los juegos (ajedrez, Go,...), en el guiado de vehículos autónomos, en reconocimiento de rostros, emociones, huellas digitales, objetos, patrones económicos, análisis e interpretación de escenas complejas (imágenes médicas: RX,RMN, PET, SPECT, de Teledetección), en prueba de teoremas, diagnósticos automáticos en Medicina, Robótica.

A día de hoy el desarrollo y aplicaciones de la IA siguen creciendo de forma exponencial. La investigación en este campo es algo prioritario, ya que esta tecnología se ha vuelto imprescindible para el avance en las empresas, salud y defensa, entre otros muchos campos.

Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

- Elementos básicos de las Matemáticas.
- Análisis matemático.
- Introducción a la Probabilidad y a la Estadística.
- Programación de computadores.
- Cálculo diferencial e Integral.
- Matemática discreta.
- Análisis vectorial.
- Análisis de datos.
- Métodos estocásticos para Big Data.

Conocimientos necesarios para abordar la asignatura

Conocimientos y competencias que se adquieren cursando las asignaturas Programación de computadores e Introducción a la probabilidad y a la estadística.

Conocimientos básicos de Matemáticas e Informática de primer curso:

1. Conocimientos básicos de complejidad algorítmica.
2. Momentos estadísticos 2D (Probabilidad).
3. Vectores n-dimensionales. Cálculo de distancias euclídeas en n dimensiones. Distribución gaussiana. Clasificador de Bayes.
4. Conceptos de correlación y convolución.

Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

El Grado en Matemáticas no tiene establecido ningún requisito.

RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

Competencias.

Competencias Básicas

Comprender y poseer conocimientos

Aplicación de conocimientos

Capacidad de comunicar y aptitud social

Habilidad para el aprendizaje

Competencias Transversales de la Universidad de Almería

Capacidad para resolver problemas

Comunicación oral y escrita en la propia lengua

Habilidad en el uso de las TIC

Trabajo en equipo

Capacidad para aprender a trabajar de forma autónoma

Competencias Específicas desarrolladas

CE01 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático.

CE03 - Desarrollar en profundidad la capacidad para realizar analogías.

CE04 - Desarrollar en profundidad la capacidad de abstracción.

CE05 - Saber resolver problemas matemáticos.

CE06 - Desarrollar en profundidad la capacidad de análisis.

CE07 - Saber utilizar herramientas informáticas en el ámbito matemático.

CE08 - Saber desarrollar programas informáticos que resuelvan problemas matemáticos.

Conocimientos o contenidos

Una vez superada la materia, el/la estudiante deberá ser capaz de:

Definir con precisión lo que es la inteligencia artificial (IA) y conocer sus hitos más importantes.

Conocer y saber aplicar en casos prácticos los principales métodos de búsqueda a ciegas y heurística.

Conocer y saber aplicar los algoritmos genéticos en problemas de búsqueda. Adquirir nociones de programación genética.

Conocer y utilizar los principales métodos de realce, segmentación y descripción en visión artificial.

Conocer y saber utilizar los principales métodos de aprendizaje automático: k-vecinos, Bayes, Correlación 2D, SVMs, Redes neuronales y Redes neuronales convolucionales profundas (Deep learning).

Conocer las diferencias entre la IA débil y la fuerte. Ética en la IA. Futuro de la IA.

Habilidades o destrezas.

Aplicación de conocimientos.

Habilidad para el aprendizaje.

Habilidad en el uso de las TIC.

PLANIFICACIÓN

Temario

TEORÍA

TEMA I: ASPECTOS BÁSICOS DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES

1. Historia de la IA. Tipos de IA.
2. Principales campos de aplicación de la IA.

TEMA II: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIANTE BÚSQUEDA

3. Búsqueda a Ciegas

- Espacio de estados del problema.
- Estrategias de búsqueda. Criterios de evaluación.
- Búsqueda en anchura.
- Búsqueda de coste uniforme.
- Búsqueda en profundidad.

4. Búsqueda Heurística

- Función heurística.
- Búsqueda primero el mejor.
- Búsqueda A*.

5. Algoritmos Genéticos

- Elementos básicos de los algoritmos genéticos. Operadores
- Aplicaciones.

TEMA III: APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

6. Métodos Básicos de Machine Learning

- Conceptos básicos.
- Evaluación de modelos
- Tipos de Machine Learning
- Aprendizaje supervisado
- Aprendizaje no supervisado

TEMA IV: VISIÓN ARTIFICIAL

7. Introducción al Reconocimiento de Formas y Visión Artificial

- Aplicaciones de la VA.
- Introducción al Tratamiento digital de Imágenes.
- Clasificador de los K-vecinos.
- Clasificador mediante correlación.
- Clasificador de Bayes.
- SVM.
- Redes neuronales. Conceptos básicos.
- Deep Learning. Redes neuronales convolucionales.

TEMA V: ASPECTOS ÉTICOS DE LA IA.

8. Problemas éticos y futuro de la Inteligencia Artificial.

PRÁCTICAS

1. Búsqueda.
2. Aprendizaje automático.
3. Visión artificial.

Actividades Formativas y Metodologías Docentes

ACTIVIDADES FORMATIVAS

AF07 Resolución de problemas

AF13 Clases teóricas y prácticas

AF14 Prácticas de ordenador

METODOLOGÍAS

MD03 Aprendizaje cooperativo

MD04 Búsqueda, consulta y tratamiento de la información

MD05 Clase magistral participativa

MD10 Trabajo autónomo

En la asignatura se imparten clases de teoría y de prácticas (AF13):

En las sesiones del **grupo docente** se impartirán clases magistrales participativas en las que, además, se dedicarán algunas sesiones a la resolución de problemas mediante aprendizaje colaborativo. Los estudiantes deberán preparar las soluciones a los ejercicios y problemas planteados dentro de las horas dedicadas a su trabajo autónomo.

En las sesiones del **grupo de trabajo** se desarrollarán prácticas de ordenador en las que los estudiantes tendrán que realizar búsqueda, consulta y tratamiento de la información, y algunos problemas quedarán propuestos para resolver como trabajo autónomo, entre ellos la elaboración de los entregables de prácticas. En algunas sesiones se trabajará en grupo mediante aprendizaje colaborativo.

Actividades de Innovación Docente

Diversidad Funcional

El estudiantado con discapacidad o necesidades específicas de apoyo educativo puede dirigirse a la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad para recibir la orientación y el asesoramiento necesarios, facilitando así un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. Asimismo, podrán solicitar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. La información relativa a este alumnado se trata con estricta confidencialidad, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). El equipo docente responsable de esta guía aplicará las adaptaciones aprobadas por la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad, tras su notificación al Centro y a la coordinación del curso.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación:

Pruebas orales/escritas Sí

Pruebas prácticas Sí

Realización de trabajos/ensayos Sí

Resolución de problemas Sí

Estudios de casos Sí

Asistencia y participación en clase Sí

Realización de actividades prácticas Sí

Prácticas de laboratorio. Sí

Informes Sí

Realización de proyectos Sí

Observación directa del desempeño Sí

Asistencia a seminarios Sí

Defensa pública del TFE Sí

Memoria del TFE Sí

Memoria de prácticas externas Sí

Informe del tutor de prácticas externas Sí

Otros

Criterios:

Criterios

Los sistemas de evaluación de la asignatura son los siguientes:

SE01 Actividades y ejercicios de clase.
SE06 Pruebas finales (escritas u orales).
SE07 Pruebas intermedias.
SE10 Valoración final de informes, trabajos.

CONVOCATORIA ORDINARIA:

-Seguimiento continuo del rendimiento del estudiante.

- **Teoría:**
- Asistencia y participación activa en clase (SE01). Asistencia a tutorías y seminarios: **10%** de la nota final.
- Se evalúan las competencias Básicas, Generales y transversales de la UAL.
- Entrega de trabajo teórico en grupo (SE07 y SE10): **10%** sobre la nota final.
 - Se evalúan las competencias CE01, CE03 y CE06.
- **Prácticas:** Entrega de actividades, ejercicios, y memorias de prácticas (SE01, SE10): **40%** sobre la nota final. Es necesario alcanzar una nota mínima de **2 puntos sobre 4** para superar las prácticas de la asignatura y que la nota sea computada en la calificación final. Esta nota se guarda para la convocatoria extraordinaria.
 - Se evalúan las competencias CE05, CE06, CE07 y CE08.

-Examen final teórico-práctico (SE06): 40% sobre la calificación final. Es necesario **aprobar el examen (5 sobre 10)** para aprobar la asignatura y sumar el resto de notas obtenidas. Se evalúan las competencias CE01, CE03, CE04, CE05, y CE06.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

La calificación de la convocatoria extraordinaria se realiza en base la nota obtenida en prácticas y a un examen teórico práctico,

del modo siguiente:

-Prácticas: Los estudiantes que hayan aprobado las prácticas (al menos 2 puntos sobre 4) en la convocatoria ordinaria no tendrán que realizar nuevas entregas de actividades. Se computará esa nota en la calificación de la convocatoria extraordinaria.

Quienes no hayan presentado prácticas, o no las hayan superado, deben realizar una nueva entrega de prácticas cuyos guiones se publicarán con la debida antelación en aula virtual. El peso de esta calificación será de **40%** sobre la nota final y es necesario alcanzar una nota mínima de **2 puntos sobre 4** para superar las prácticas y que la nota sea computada en la calificación final de esta convocatoria.

-Examen final teórico-práctico (SE06): 60% sobre la calificación final.

Aquellos estudiantes que tengan entregado el trabajo teórico propuesto en la convocatoria ordinaria podrá ser contabilizado (10%) en la calificación final de esta convocatoria, y en ese caso solo tendría un peso del 50% en la calificación final. Es necesario **aprobar el examen** para aprobar la asignatura y sumar el resto de notas obtenidas.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL:

Esta evaluación se realizará mediante un único examen, en el que se evalúan todas las competencias de la asignatura, mediante dos bloques de cuestiones que han de superarse de forma independiente para que ambas notas sean sumadas:

- Un primer bloque con preguntas y ejercicios relacionados con las actividades realizadas en las sesiones de prácticas , con un peso del **40%**, en el que se debe obtener al menos 2 puntos sobre 4 para superarlo.
- Y un segundo bloque de preguntas, con el **60%** restante de la nota, en el que se realizarán cuestiones relacionadas con los contenidos estudiados en clase de teoría, en el que se debe obtener al menos 3 puntos sobre 6 para superarlo.

RECURSOS

Bibliografía básica.

Stuart Russell and Peter Norvig. Artificial Intelligence: a modern approach. 4th Ed. Pearson. 2022.

Max Bramer. Principles of data mining. Springer. 2013.

Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods. Digital Image Processing, Global Ed. 4th Ed. New York. Pearson. 2018.

Bibliografía complementaria.

Poole David and Mackworth Alan. Artificial Intelligence: foundations of computational agents. University Press. 2022.

Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, Christopher Pal. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques. Morgan Kaufmann. 2017.

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville. Deep Learning. MIT Press, 2016.

Fernando Berzal Galiano. Redes Neuronales & Deep Learning, Vols. 1 y 2. 2ª Ed. Ed. independiente. 2019.

Otros recursos.

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

https://www.ual.es/bibliografia_recomendada4192202

<https://artint.info/3e/html/ArtInt3e.html>.Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents. 3rd Edition

<https://szeliski.org/Book/>.Computer Vision: Algorithms and Applications, 2nd ed.