



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Project/Course Syllabus

Asignatura <i>Course</i>	Inteligencia Artificial Aplicada		
Materia <i>Subject area</i>	Ingeniería de Sistemas		
Módulo <i>Module</i>	Tecnología específica: Electrónica Industrial y Automática		
Titulación <i>Degree Programme</i>	GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA		
Plan <i>Curriculum</i>	452	Código <i>Code</i>	42405
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	2º Cuatrimestre (Q8)	Tipo/Carácter <i>Type</i>	Optativa
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	Grado	Curso <i>Course</i>	4º
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	6		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	Castellano		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	Jaime Duque Domingo Gregorio Ismael Sainz Palmero		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	jaime.duque@uva.es gregorioismael.sainz@uva.es Tutorías: Consultar la web de la UVa		
Departamento <i>Department</i>	Ingeniería de Sistemas y Automática		
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	20/06/2025		

En caso de guías bilingües con discrepancias, la validez será para la versión en español.
In the case of bilingual guides with discrepancies, the Spanish version will prevail.



1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

Asignatura de 4º curso, 2º cuatrimestre, donde se aborda el estudio de algoritmos de Inteligencia Artificial en el ámbito de las aplicaciones industriales, especialmente en el de la automatización industrial.

Después de presentar las técnicas clásicas que se han utilizado en IA, se presentarán los métodos más actuales que se han desarrollado en los últimos años. Centraremos parte de la asignatura en las técnicas de Deep learning que permiten resolver problemas extremadamente complejos en el ámbito industrial y de control de una forma relativamente sencilla. Se dará especial importancia a las técnicas de aprendizaje por refuerzo, que permiten resolver problemas de control y de robótica. También se presentarán métodos *bioinspirados*, como los Algoritmos Genéticos, o el Control Borroso.

1.2 Relación con otras materias

Connection with other subjects

Programación
Visión Artificial
Optimización y Control
Modelado
Robótica

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

Es necesario tener una buena base de conocimientos de algún Lenguaje de Programación Informático, especialmente Python, C o C++. También se necesitarán conocimientos básicos de Matlab.



2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)

Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)

2.1 (RD1393/2007) Competencias Generales

General Competences

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG11. Capacidad para la creatividad y la innovación.
- GG12. Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.

2.2 (RD1393/2007) Competencias Específicas

Specific Competences

- COPT11. Conocimientos sobre los algoritmos de Inteligencia Artificial y su aplicación al ámbito del control de procesos.



3. Objetivos

Course Objectives

Al concluir la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

- Comprender conceptos básicos de la Inteligencia Artificial, y las técnicas específicas aplicadas a la resolución de problemas de automatización industrial, tales como la inspección y control de calidad, organización de la producción, control de procesos y robótica.
- Conocer los conceptos básicos del aprendizaje automático, incluyendo redes neuronales y otras técnicas de I.A.
- Profundizar en distintas técnicas de aprendizaje supervisado y no supervisado para ser capaces de resolver distintos tipos de problemas.
- Captar los conceptos básicos de algoritmos basados en lógica borrosa.
- Conocer las bases del aprendizaje por refuerzo y su utilización en robótica y sistemas de control.
- Conocer cómo funciona la IA Generativa y cómo puede ayudar a resolver problemas en el ámbito de la industria.
- Familiarizarse con herramientas informáticas generales para el análisis y resolución de problemas relacionados con la Inteligencia Artificial en el ámbito de la automatización industrial.
- Presentar soluciones algorítmicas relacionadas con la Inteligencia Artificial y la Inteligencia Computacional usando un lenguaje de programación.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Course Contents and/or Modules

Bloque 1: Inteligencia Artificial Aplicada

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

Véase Punto 1.1.

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

Véase Punto 3.

c. Contenidos

c. Contents

1. Introducción a la IA.
2. Procesamiento de datos.
3. Fundamentos del aprendizaje automático. Tipos de aprendizaje.
4. Redes neuronales MLP, redes recurrentes, de convolución y modelos de atención.
5. Aprendizaje por refuerzo.
6. Resolución de problemas en entornos dinámicos.
7. IA. Generativa.
8. Inteligencia Computacional & Soft Computing: Algoritmos Genéticos, Redes Neuronales, Lógica Difusa

d. Métodos docentes

d. Teaching and Learning methods

Véase Punto 5.

e. Plan de trabajo

e. Work plan

Para este bloque se estiman 60 horas presenciales distribuidas en 15 horas teóricas en el aula y 45 horas de teoría y prácticas en laboratorio. El tiempo de dedicación no presencial del alumno medio es de unas 90 horas.

f. Evaluación

f. Assessment

Véase punto 7.



g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists?courseCode=42405&auth=SAML

- Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems / Gerón A. Oreilly (2019). 2da edición. ISBN 9781492032649
- Visión Artificial. Componentes de los sistemas de visión y nuevas tendencias en Deep Learning / J. Duque-Domingo, J. Gómez-García-Bermejo y E. Zalama. RAMA (2024). ISBN 9788410181670
- Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition [Inglés] (Pearson series in Artificial Intelligence) Tapa blanda – Edición internacional, 22 abril 2021
- Inteligencia artificial: un enfoque moderno / S.J. Russell y P. Norvig. Prentice Hall, 2004. ISBN 978-8420540030
- Neural Networks and Learning Machines, Haykin, S., Ed. Pearson Education, 3º ed 2009. ISBN-13: 978-0-13-147139-9
- Engelbrecht, A. P., Computational Intelligence: An Introduction, Ed. Wiley Sons, (2003) ISBN: 978-0-470-85848-6

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

- Fundamentos de algoritmia / G. Brassard, P. Bratley. Prentice Hall, 1997. ISBN 978-8489660007
- How to solve it: modern heuristics / Z. Michalewicz, D.B. Fogel. Springer, 2010. ISBN 978-3642061349
- Inteligencia artificial: una nueva síntesis / N.J. Nilsson. McGraw-Hill, 2000. ISBN 978-8448128241
- Pattern recognition and machine learning / C.M. Bishop. Springer, 2011. ISBN 978-0387310732
- Fuzzy control / K.M. Passino, S. Yurkovich. Addison-Wesley, 1997. ISBN 978-0201180749
- Félix Miguel Trespaderne, Rogelio Mazaeda Echevarría, Fundamentos de Programación en Python,

https://www2.eii.uva.es/fund_inf/python

<http://www.cplusplus.com/reference/>

<https://isocpp.org/wiki/faq/>

<https://docs.python.org/3/>

<https://www.python-course.eu/>

<http://delta.cs.cinvestav.mx/~ccoello/EMOO/>

<https://sci2s.ugr.es/>

<https://sci2s.ugr.es/EAMHCO>

<https://sci2s.ugr.es/gfs>

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

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

- Aula con proyector multimedia y pizarra para sesiones de teoría y de laboratorio y ordenadores para los alumnos.
- Plataforma educativa para publicar material didáctico, guías de ejercicios, soluciones, tareas, etc.
- Acceso al material bibliográfico recomendado.
- Compilador de **C/C++ (gcc)** y entorno de programación **Code::Blocks**.
- **Distribución Anaconda**, con intérprete **Python 3**, entorno web **Jupyter Notebooks** y entorno de desarrollo **Spyder**.
- **Matlab**.

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD	
	Teoría (horas) Theory (hours)	Prácticas (horas) Labs (hours)
Introducción a la IA		
Procesamiento Datos		
Fundamentos del aprendizaje automático. Tipos de aprendizaje.	6	9
(1.5 ECTS)		
Redes neuronales MLP		
(1.0 ECTS)	4	6
Redes neuronales recurrentes, de convolución y modelos de atención.	4	6
(1.0 ECTS)		
Aprendizaje por refuerzo.		
Resolución de problemas en entornos dinámicos.	4	6
IA. Generativa.		
(1.0 ECTS)		
Inteligencia Computacional (1,5 ECTS)	6	9
La temporalización detallada de los contenidos se publicará en el Campus Virtual de la asignatura antes del inicio de la impartición de la asignatura.		

La temporalización detallada de los contenidos se publicará en el Campus Virtual de la asignatura antes del inicio de la impartición de la asignatura.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Instructional Methods and guiding methodological principles

Metodologías docentes: Las clases teórico-prácticas combinarán sesiones teóricas mediante lección magistral, el estudio de casos y su resolución mediante Python y Matlab. En los laboratorios, se articulará el trabajo práctico de los estudiantes a través de la resolución de problemas prácticos de aplicación de la I.A.

Actividades presenciales:

- Clases de aula de teoría siguiendo un método expositivo
- Clases de aula de problemas siguiendo un método expositivo
- Prácticas en laboratorio siguiendo aprendizaje mediante experiencias.

Actividades no presenciales:

- Trabajo en equipo mediante realización de memoria de prácticas.
- Trabajo individual mediante estudio y preparación de exámenes.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾ FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾	HORAS HOURS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK	HORAS HOURS
Sesiones teóricas	22.5	Estudio y trabajo autónomo individual	75
Sesiones prácticas	37.5	Trabajo grupal.	15
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	60	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	90
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE	PESO EN LA NOTA FINAL WEIGHT IN FINAL GRADE	OBSERVACIONES REMARKS
Evaluación continua, basada en pruebas parciales	30%	Realizadas en el horario lectivo
Evaluación basada en prácticas experimentales	40%	Entregas de informes a lo largo de todo el cuatrimestre
Evaluación final	30%	Período de exámenes

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA

- **Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary)**
 - Examen sobre toda la materia, con un peso del **30%**.
 - El **70%** (30%+40%) de la nota procede de la evaluación continua y prácticas experimentales.
 - Deben entregarse y superarse **todas** las prácticas experimentales solicitadas durante el curso para aprobar la asignatura.
 - La suma de la nota obtenida en las pruebas parciales y en el examen ordinario debe superar el **25%** del peso en la nota final.
- **Convocatoria extraordinaria^(*) Second Exam Session (Extraordinary / Resit) ^(*):**
 - Examen sobre toda la materia, con un peso del **60%**.
 - El **40%** de la nota procede de la evaluación de las prácticas experimentales y **no existirán procedimientos de reevaluación** de esta parte. El alumno podrá recuperar antes de la fecha de evaluación del examen extraordinario las prácticas no superadas en las condiciones que fije el profesor.
 - La nota obtenida en el examen extraordinario debe superar el **25%** del peso en la nota final.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit)" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving external internships, laboratory work, or other activities for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales**Final remarks**

La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

En el Campus Virtual de la asignatura se dispondrá de:

- Presentación de la asignatura
- Programa de la asignatura
- Planificación de la asignatura
- Material didáctico
- Enlaces a bibliografía online
- Cronograma de las diferentes actividades de la asignatura.

Con anterioridad a cada práctica de laboratorio, se subirán los guiones correspondientes.

Uso de Inteligencia Artificial: No está permitido el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) para la elaboración de tareas, informes o cualquier otra actividad evaluable, salvo autorización expresa. Dicha autorización será válida únicamente para la actividad específica para la que fue concedida.