ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

103000362 - Computacion Evolutiva

PLAN DE ESTUDIOS

10AJ - Master Universitario En Inteligencia Artificial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - 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....5
7. Actividades y criterios de evaluación....8
8. Recursos didácticos....11
9. Otra información....11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000362 - Computacion Evolutiva
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10AJ - Master Universitario en Inteligencia Artificial
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Daniel Manrique Gamo (Coordinador/a)	D-2109	daniel.manrique@upm.es	X - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00 Se puede concertar una tutoría en cualquier momento a través del correo electrónico.

* 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 Master Universitario en Inteligencia Artificial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Idioma inglés. Aunque la asignatura se imparte en español, gran parte del material bibliográfico a utilizar está en inglés.

- Lenguajes formales y gramáticas

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CEIA5 - Conocimiento las principales técnicas de computación natural, tanto a nivel simbólico como físico, e identificar su idoneidad para distintos tipos de problemas

CG10 - Capacidad de pensamiento creativo con el objetivo de desarrollar enfoques y métodos nuevos y originales.

CG15 - Capacidad para contribuir al desarrollo futuro de la informática.

CG18 - Capacidad de trabajar y comunicarse también en contextos internacionales

CG8 - Planteamiento y resolución de problemas también en áreas nuevas y emergentes de su disciplina

CG9 - Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes o innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas.

CGI3 - Capacidad para valorar la importancia de las fuentes documentales, manejarlas y buscar la información para el desarrollo de cualquier trabajo de investigación.

CGI4 - Capacidad de leer y comprender publicaciones dentro de su ámbito de estudio/investigación, así como su catalogación y valor científico.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA12 - Ser capaz de aplicar técnicas de computación evolutiva para resolver problemas para los que no se conoce la solución.

RA14 - Ser capaz de manejar fuentes bibliográficas y valorar su importancia para desarrollar trabajos escritos innovadores o que reflejen el estado del arte en computación evolutiva.

RA15 - Ser capaz de aprender de forma autónoma y autodirigida.

RA16 - Ser capaz de manejar bien los términos y realizar exposiciones en público sobre la temática de la asignatura.

RA13 - Ser capaz de conocer las fronteras del conocimiento en computación evolutiva y los límites de aplicación a la construcción de sistemas inteligentes.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La Computación Evolutiva se inspira en los procesos biológicos existentes en la Naturaleza encaminados a la mejora del grado de adaptación al medio de una población de individuos para lograr su prevalencia o subsistencia. La Computación Evolutiva se emplea principalmente en la resolución de problemas de búsqueda y optimización. Para ello, se simula en un computador la existencia de poblaciones de posibles soluciones a un problema (individuos), que evoluciona con el fin de mejorarlas.

Esta asignatura presenta dos de las técnicas empleadas en Computación Evolutiva: los **Algoritmos Genéticos** y la **Programación Genética**; las cuales proporcionan mecanismos para la **construcción automática de sistemas inteligentes** auto-adaptativos, tanto simbólicos (sistemas basados en el conocimiento) como sub-simbólicos (redes de neuronas artificiales). Debido esto último, la asignatura incluye una introducción a las **redes de**

neuronas profundas (*deep*), pertenecientes al área de conocimiento *deep learning*, o *machine learning* de forma más general, como herramienta para la resolución de problemas complejos que involucran grandes conjuntos de datos.

5.2. Temario de la asignatura

1. Redes de neuronas profundas
    1.1. Conceptos clave en deep learning
    1.2. Estructura y dinámica de las redes de neuronas profundas
    1.3. Aprendizaje
2. Computación Evolutiva
    2.1. Conceptos Generales.
    2.2. Algoritmos genéticos
    2.3. Programación genética
3. Construcción de sistemas inteligentes mediante computación evolutiva
    3.1. Construcción de sistemas inteligentes subsimbólicos (redes de neuronas)
    3.2. Construcción de sistemas inteligentes simbólicos

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	**Introducción a los contenidos de la asignatura y normas** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Tutorías en grupo.** Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
2	**Tema 1** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Tutorías en grupo** Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
3	**Tutorías en grupo** Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
4	**Exposición en grupo Tema 2** Duración: 02:00 AIV: Aula invertida **Tutorías en grupo** Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
5	**Exposición en grupo Tema 2** Duración: 02:00 AIV: Aula invertida **Tutorías en grupo.** Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
6	**Exposición en grupo Tema 2** Duración: 02:00 AIV: Aula invertida **Tutorías en grupo** Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			

7	**Exposición en grupo Tema 2** Duración: 02:00 AIV: Aula invertida **Tutorías en grupo** Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			**Exposiciones en grupo Tema 2 a lo largo de las semanas 4-7. No recuperable la exposición oral.** PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
8	**Tutorías en grupo** Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
9	**Exposición en grupo Tema 3** Duración: 02:00 AIV: Aula invertida **Tutorías en grupo.** Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
10	**Exposición en grupo Tema 3** Duración: 02:00 AIV: Aula invertida **Tutorías en grupo** Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
11	**Exposición en grupo Tema 3** Duración: 02:00 AIV: Aula invertida **Tutorías en grupo** Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
12	**Exposición en grupo Tema 3** Duración: 02:00 AIV: Aula invertida **Tutorías en grupo** Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			**Exposiciones en grupo Tema 3 a lo largo de las semanas 8-12. No recuperable la exposición oral.** PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
13	**Tutorías en grupo.** Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
14	**Tutorías en grupo.** Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			**Examen Temas 2 y 3** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
15	**Tutorías en grupo.** Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			

16	**Tutorías en grupo.** Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			**Entrega trabajo escrito / práctica. No recuperable en la convocatoria ordinaria** TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
17				**Examen Temas 2 y 3** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 **Presentación individual Temas 2 y 3** PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final No 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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Exposiciones en grupo Tema 2 a lo largo de las semanas 4-7. No recuperable la exposición oral.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	20%	4 / 10	CG18 CG9
12	Exposiciones en grupo Tema 3 a lo largo de las semanas 8-12. No recuperable la exposición oral.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	20%	4 / 10	CG18 CG9
14	Examen Temas 2 y 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CEIA5
16	Entrega trabajo escrito / práctica. No recuperable en la convocatoria ordinaria	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	4 / 10	CG8 CG10 CG15 CGI3 CGI4

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Temas 2 y 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CEIA5
17	Presentación individual Temas 2 y 3	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	02:00	30%	4 / 10	CG18 CG9

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Entrega trabajo escrito / práctica individual (imprescindible entrega una semana antes de la celebración del examen escrito).	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	10%	4 / 10	CG8 CG10 CG15 CGI3 CGI4
Examen Temas 2 y 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG18 CEIA5 CG9
Presentación individual Temas 2 y 3 (imprescindible entrega una semana antes de la celebración del examen escrito).	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	30%	4 / 10	CG18 CG9

7.2. Criterios de evaluación

El sistema de evaluación progresiva de la asignatura incluye las siguientes actividades de evaluación:

1. Asistencia regular a clase (actividad presencial en aula).
2. Dado que la impartición de la asignatura se realiza mediante la técnica docente de Aula Invertida, los alumnos, divididos en grupos de trabajo, realizarán una o dos exposiciones orales en público de los temas 2 y 3, con la posibilidad de ser preguntados por el resto de alumnos o el profesor. Esta actividad tiene una ponderación del 40% sobre la calificación final de la asignatura, siendo necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10. Dado que las circunstancias que concurren en las presentaciones (público y preguntas) solo pueden producirse durante la impartición de la asignatura, el 10% de la calificación de esta actividad evaluable no es recuperable en las convocatorias ordinaria o extraordinaria.
3. Realizar un examen de los Temas 2 y 3. Esta actividad tiene una ponderación del 50% sobre la calificación final de la asignatura, siendo necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10.
4. Redactar un trabajo escrito o práctica propuesto por el(los) alumno(s) o el profesor que permita profundizar en algún tema relacionado con los contenidos de la asignatura. La realización de la práctica consiste en implementar alguno de los algoritmos estudiados en la asignatura u otros relacionados y aplicarlo a algún problema concreto. En este caso, se debe entregar una memoria explicando el trabajo realizado y los resultados obtenidos en el problema concreto al que se haya aplicado. En el caso de realizar un trabajo escrito, se valorará especialmente que el contenido resulte innovador o suponga un estado del arte en el tema del trabajo. Esta actividad tiene una ponderación del 10% sobre la calificación final de la asignatura, siendo necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10. Dado que el trabajo escrito o la práctica se evalúa al final del semestre y no hay tiempo para rehacerlo una vez se publiquen las

calificaciones, se considera no recuperable en la convocatoria ordinaria.

Convocatoria ordinaria:

- En caso de no alcanzar la nota mínima de 4 puntos sobre 10 en la(s) presentacion(es) oral(es) o examen de los temas 1 y 2 durante la evaluación progresiva, el alumno debe presentarse obligatoriamente en la convocatoria ordinaria a aquella(s) prueba(s) en la(s) que no haya alcanzado dicha(s) nota(s) mínima(s). La presentación oral en público se sustituye, en la convocatoria ordinaria, por una presentación individual (vídeo o diapositivas), narrada por el alumno, con una duración de 10 minutos y sobre un tema de la asignatura a elegir por el profesor. En este caso, la actividad evaluable tiene una ponderación del 30%, dado que hay un 10% no recuperable. El examen de los temas 2 y 3 en la convocatoria ordinaria mantiene su ponderación del 50%. El trabajo escrito o práctica no es recuperable en la convocatoria ordinaria. Se mantiene la obligatoriedad de obtener una calificación mínima de 4 puntos sobre 10 en las actividades evaluables de la convocatoria ordinaria como condición necesaria para poder aprobar la asignatura.

Convocatoria extraordinaria:

- En caso de suspender la asignatura (calificación final inferior a 5 puntos sobre 10) en la convocatoria ordinaria, el alumno puede realizar cualquiera de las tres actividades evaluables en la convocatoria extraordinaria (presentación oral, examen de los temas 2 y 3 y trabajo escrito o práctica), siendo obligatorio, para poder aprobar la asignatura, realizar aquellas actividades en las que haya obtenido una calificación inferior a 4 puntos sobre 10 en la convocatoria ordinaria. La presentación oral en público se sustituye, en la convocatoria extraordinaria, por una presentación individual (vídeo o diapositivas), narrada por el alumno, con una duración de 10 minutos y sobre un tema de la asignatura a elegir por el profesor. En este caso, la actividad evaluable tiene una ponderación del 30%, dado que hay un 10% no recuperable. El trabajo escrito o práctica es, en este caso, individual y mantiene la ponderación del 10% en la calificación final de la asignatura. El examen de los temas 2 y 3 también mantiene su ponderación del 50% en la calificación final de la asignatura en la convocatoria extraordinaria. Es imprescindible entregar tanto la presentación individual como el trabajo escrito o práctica individual una semana antes de la celebración del examen correspondiente a la convocatoria extraordinaria.

En cualquier convocatoria o sistema de evaluación, para poder aprobar la asignatura, es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre un total de 10 como resultado de la media ponderada de la última calificación obtenida en cada una de las actividades evaluables (de acuerdo con las ponderaciones establecidas), siempre y cuando se haya obtenido una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en cada una de ellas. Si no se supera alguna de las calificaciones mínimas establecidas en las actividades de evaluación, se obtendrá una puntuación máxima de 4 puntos sobre 10 (suspenso) en la asignatura, dentro de la convocatoria que se trate. No se tendrán en cuenta calificaciones obtenidas en cursos anteriores.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma de tele-enseñanza Moodle-UPM	Recursos web	
Biblioteca	Bibliografía	Acceso a libros y artículos.
Zoom o Microsoft Teams	Recursos web	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En esta asignatura se emplea la técnica docente Aula Invertida, en la que los alumnos, divididos en grupos de trabajo, realizarán una o dos exposiciones orales en público sobre los contenidos incluidos en el temario de la asignatura.

La asignatura se relaciona con el ODS9 "Objetivo de Desarrollo Sostenible 9" (Industria, innovación e infraestructura) definido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (www.undp.org) en lo referente a innovación e investigación científica en tecnologías de la información.

La información contenida en esta guía de aprendizaje es orientativa, podría variar por error, omisión, cambios de normativa a aplicar o incidencias ocurridas a lo largo del semestre de impartición de la asignatura.