



Guía Didáctica - MASTER

ASIGNATURA: Matemáticas para la Inteligencia Artificial

Título: Máster en Inteligencia Artificial

Módulo: Fundamentos Matemáticos

Créditos: 6 ECTS

Código: 02MAIR

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Organización general..... | 3 |
| 1.1. Datos de la asignatura | 3 |
| 1.2. Equipo docente | 3 |
| 1.3. Introducción a la asignatura | 3 |
| 1.4. Competencias y resultados de aprendizaje | 4 |
| 2. Contenidos/temario | 5 |
| 3. Planificación de las sesiones..... | 7 |
| 4. Elementos del Campus virtual..... | 8 |
| 5. Metodología | 9 |
| 6. Evaluación | 11 |
| Sistema de evaluación..... | 11 |
| Sistema de calificación | 11 |
| Tipo de prueba de evaluación final | 12 |
| Convocatorias..... | 12 |
| 6. Actividades formativas | 13 |
| Foros..... | 13 |
| Actividades Guiadas | 13 |
| 7. Bibliografía | 15 |

1. Organización general

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|---|---|
| MÓDULO | Fundamentos Matemáticos |
| MATERIA | Matemáticas |
| ASIGNATURA | Matemáticas para la Inteligencia Artificial 6 ECTS |
| Carácter | Obligatorio |
| Curso | Primero |
| Cuatrimestre | Primero |
| Idioma en que se imparte | Castellano |
| Requisitos previos | No existen |
| Dedicación al estudio recomendada por ECTS | 25 horas |

1.2. Equipo docente

| | |
|-----------------|---|
| Profesor | Dr. / D. David Zorío Ventura (<i>Doctor en Matemáticas</i>) david.zorio@campusviu.es |
|-----------------|---|

1.3. Introducción a la asignatura

Introducción y repaso de técnicas matemáticas fundamentales para el estudio de la Inteligencia Artificial. En particular se abordarán: elementos de álgebra lineal (vectores, matrices y operaciones entre ellos), conceptos elementales de análisis de funciones de variables reales (derivadas, máximos, mínimos, integrales), fundamentos de la teoría de la probabilidad y algunos conceptos básicos de estadística.

1.4. Competencias y resultados de aprendizaje

COMPETENCIAS GENERALES

- CB5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CT4: Capacidad de análisis y síntesis: ser capaz de descomponer situaciones complejas en sus partes constituyentes; también evaluar otras alternativas y perspectivas para encontrar soluciones óptimas. La síntesis busca reducir la complejidad con el fin de entenderla mejor y/o resolver problemas.
- CT1: Planificación y gestión del tiempo: Capacidad para establecer unos objetivos y elegir los medios para alcanzar dichos objetivos usando el tiempo y los recursos de una forma efectiva.
- CT13: Resolución de problemas: Capacidad de encontrar solución a una cuestión confusa o a una situación complicada sin solución predefinida, que dificulte la consecución de un fin.
- CT16: Toma de decisiones: Capacidad para realizar una elección entre las alternativas o formas existentes para resolver eficazmente diferentes situaciones o problemas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

- CE1. Dominio de técnicas avanzadas en machine learning y optimización.
- CE4. Capacidad para usar algoritmos de búsqueda heurística y entender su papel en la creación de planes.
- CE6. Comprensión de los complejos fundamentos matemáticos en optimización computacional.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

- RA1. Trasladar problemas de IA a su formulación matemática para su adecuado estudio.
- RA2. Resolver de forma analítica problemas de optimización.

2. Contenidos/temario

1. Álgebra lineal

- 1.1. Vectores y matrices
 - 1.1.1. Vectores
 - 1.1.2. Producto escalar
 - 1.1.3. Matrices
 - 1.1.4. Producto entre matrices
 - 1.1.5. Matrices particulares
- 1.2. Determinante, matriz inversa y autovalores
 - 1.2.1. Determinante de una matriz
 - 1.2.2. Menores y rango
 - 1.2.3. Matriz inversa
 - 1.2.4. Autovalores y autovectores
- 1.3. Algunas factorizaciones de matrices
 - 1.3.1. Factorización LU
 - 1.3.2. Factorización de Cholesky
 - 1.3.3. Factorización QR
 - 1.3.4. Diagonalización de una matriz
 - 1.3.5. Descomposición en valores singulares
- 1.4. Sistemas de ecuaciones lineales
 - 1.4.1. Forma matricial
 - 1.4.2. Sistemas triangulares y método de Gauss

2. Análisis

- 2.1. Funciones reales y límites
 - 2.1.1. Funciones
 - 2.1.2. Gráficas de funciones
 - 2.1.3. límites de funciones reales y continuidad
- 2.2. Derivadas de funciones
 - 2.2.1. La derivada como límite
 - 2.2.2. Calcular la derivada de una función
 - 2.2.3. Funciones monótonas
- 2.3. Máximos y mínimos de funciones reales
 - 2.3.1. Máximos y mínimos absolutos
 - 2.3.2. Máximos y mínimos relativos y puntos críticos
 - 2.3.3. Derivadas de órdenes superiores
- 2.4. Funciones de distintas variables
 - 2.4.1. Derivadas parciales
 - 2.4.2. Gradiente y derivadas direccionales
 - 2.4.3. Segundas derivadas parciales y matriz Hessiana
 - 2.4.4. Máximos, mínimos y puntos críticos
- 2.5. Integrales
 - 2.5.1. Integrales de funciones
 - 2.5.2. Primitivas de funciones y teorema fundamental del cálculo
 - 2.5.3. Propiedades de la integral y algunas primitivas de funciones básicas

3. Probabilidad y Estadística

- 3.1. Probabilidad básica

- 3.1.1. Algunos ejemplos
- 3.1.2. Espacio muestral y probabilidades
- 3.1.3. Eventos independientes
- 3.1.4. Probabilidad condicionad y teorema de Bayes
- 3.1.5. Espacios muestrales infinitos y continuos
- 3.2. Variables aleatorias
 - 3.2.1. Variables aleatorias discreta
 - 3.2.2. Variables aleatorias continuas
 - 3.2.3. Vectores aleatorios
 - 3.2.4. Valor esperado y varianza
 - 3.2.5. Covarianza y matriz de covarianza
- 3.3. Algunas distribuciones
 - 3.3.1. Distribuciones discretas
 - 3.3.2. Distribuciones continuas
- 3.4. Estimación de parámetros
 - 3.4.1. Límites de variables aleatorias
 - 3.4.2. Método de los momentos
- 3.4.3. Método de máxima verosimilitud

3. Planificación de las sesiones

| MATEMÁTICAS PARA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL | | | |
|---|------------|---------------|--|
| CONTENIDO/TEMA | Fecha | Horario | SESIÓN |
| TEMA 1 | 20/10/2020 | 20:00 a 22:00 | SESIÓN 1 Tutoría Colectiva + <i>Vectores y matrices.</i> |
| | 22/10/2020 | 20:00 a 22:00 | SESIÓN 2 <i>Diagonalización y descomposición matricial.</i> |
| | 27/10/2020 | 20:00 a 22:00 | SESIÓN 3 <i>Resolución de sistemas de ecuaciones lineales.</i> |
| TEMA 2 | 29/10/2020 | 20:00 a 22:00 | SESIÓN 4 <i>Funciones reales, límites y derivadas.</i> |
| | 03/11/2020 | 20:00 a 22:00 | SESIÓN 5 <i>Máximos y mínimos: optimización.</i> |
| | 05/11/2020 | 20:00 a 22:00 | SESIÓN 6 <i>Funciones de varias variables e integrales.</i> |
| TEMA 3 | 10/11/2020 | 20:00 a 22:00 | SESIÓN 7 <i>Probabilidad.</i> |
| | 12/11/2020 | 20:00 a 22:00 | SESIÓN 8 <i>Variables aleatorias y distribuciones.</i> |
| | 17/11/2020 | 20:00 a 22:00 | SESIÓN 9 <i>Estimación de parámetros.</i> |
| TUTORÍA | 26/11/2020 | 20:00 a 22:00 | Tutoría Colectiva + PRUEBA EVALUACIÓN FINAL |

4. Elementos del Campus virtual

| LOCALIZACIÓN EN CAMPUS | ELEMENTOS |
|------------------------|--|
| GUÍA DIDÁCTICA | GUÍA DIDÁCTICA DE LA ASIGNATURA |
| CALENDARIO | FECHAS SESIONES-CLASES SÍNCRONAS |
| RECURSOS Y MATERIALES | 01 “MATERIALES DOCENTES” <ul style="list-style-type: none"> Manual de la asignatura Documento multimedia |
| | 02 “VÍDEOS DE LA ASIGNATURA” |
| | 03 “MATERIALES DEL PROFESOR” |
| VIDEOCONFERENCIAS | <ul style="list-style-type: none"> Sesiones programadas: Serán accesibles 15 minutos antes del inicio de la videoconferencia. Sesiones grabadas: Serán accesibles 15 minutos después de finalizar la videoconferencia. |
| ACTIVIDADES | <ul style="list-style-type: none"> Actividades del portfolio Pruebas y exámenes |
| MIS CALIFICACIONES | Espacio donde el estudiante consulta las calificaciones asignadas a las actividades y pruebas de evaluación. |
| ANUNCIOS | Espacio donde se pueden consultar las comunicaciones y novedades del profesor durante el desarrollo de la asignatura. |
| FOROS | <ul style="list-style-type: none"> Foro de debate Dudas sobre contenidos Dudas sobre las actividades Miscelánea |

5. Metodología

1. Materiales docentes

El día de inicio de la asignatura, en el menú de herramientas “Recursos y Materiales”, estará a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura organizados por carpetas:

- Carpeta “01. Materiales docentes”:
 - Manual de la asignatura: manual que recoge los contenidos teóricos de la asignatura y que ha sido elaborado por el consultor de la materia.
 - Documento multimedia (eLearning – SCORM): documento interactivo que presenta una síntesis de los contenidos más importantes de la asignatura. Permite dar un repaso general a la asignatura antes de las videoconferencias teóricas con el consultor.
- Carpeta “02. Videos de la asignatura”:
 - En este espacio el alumno tendrá a disposición los videos docentes del consultor y experto (según la asignatura). Se trata de clases grabadas que podrán visionarse sin franja horaria a lo largo de toda la materia. En concreto esta asignatura dispone de los siguientes videos:
- Carpeta “03. Materiales del profesor”:
 - Carpeta donde el profesor de la asignatura subirá material adicional.

2. Clases teóricas

Durante el transcurso de la materia, el profesor responsable de la misma impartirá clases magistrales por videoconferencia, donde se profundizará en temas relacionados con la materia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

3. Actividades guiadas

Con el fin de profundizar y de tratar temas relacionados con cada materia se realizarán varias actividades guiadas por parte del docente a través de videoconferencia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

4. Foro Formativo

La herramienta del Foro Formativo será empleada de forma asíncrona para tratar temas de debate planteados por el profesorado de la UNIVERSIDAD. Como se indica en el siguiente apartado, esta herramienta también se empleará para resolver las dudas del alumnado en el hilo denominado Tutorías.

5. Tutorías

a. Tutorías colectivas

Se impartirán de forma síncrona mediante videoconferencias al inicio y al final de la materia. En la primera se presentará la materia (profesorado, planificación y material recomendado) y la segunda estará destinada a resolver las dudas planteadas por el alumnado, a su valoración sobre el desarrollo de la materia, y a la preparación de la evaluación. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

b. Tutoría individual

El alumnado podrá resolver sus consultas por correo electrónico y/o a través del apartado de Tutorías dentro del Foro Dudas. Existirá, además, la posibilidad de realizar tutorías individuales mediante sesiones de videoconferencia por petición previa del estudiante en el plazo establecido.

6. Seminario

Como complemento a la materia impartida, en cada asignatura se realizarán actividades participativas sobre revisión bibliográfica, temas de interés y actualidad sobre la materia, temas de iniciación a la investigación o uso de herramientas TIC, que se impartirán por el profesorado de la UNIVERSIDAD de forma síncrona mediante la herramienta de videoconferencia.

7. Trabajo autónomo del alumnado

Es necesaria una implicación del alumnado que incluya la lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas, la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc. El profesorado propio de la Universidad seguirá teniendo una función de guía, pero se exigirá al estudiante que opine, resuelva, consulte y ponga en práctica todo aquello que ha aprendido. Los trabajos podrán ser realizados de manera individual o grupal.

6. Evaluación

Sistema de evaluación

El Modelo de Evaluación de estudiantes en la UNIVERSIDAD se sustenta en los principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y está adaptado a la estructura de formación virtual propia de esta Universidad. De este modo, se dirige a la evaluación de competencias.

Es requisito indispensable aprobar el portafolio y la prueba final con un mínimo de 5 para ponderar las calificaciones.

| Sistema de Evaluación | Ponderación |
|--|-------------|
| Portafolio* | 60% |
| Colección de tareas realizadas por el alumnado y establecidas por el profesorado. La mayoría de las tareas aquí recopiladas son el resultado del trabajo realizado dirigido por el profesorado en las actividades guiadas, seminarios y foros formativos y bibliográficos, tutorías colectivas, etc. Esto permite evaluar, además de las competencias conceptuales, otras de carácter más práctico, procedimental o actitudinal. | |
| Sistema de Evaluación | Ponderación |
| Prueba final* | 40 % |
| La realización de una prueba cuyas características son definidas en cada caso por el correspondiente profesorado. | |

***Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar cada apartado.**

Atendiendo a la Normativa de Evaluación de la Universidad, se tendrá en cuenta que la utilización de **contenido de autoría ajena** al propio estudiante debe ser citada adecuadamente en los trabajos entregados. Los casos de plagio serán sancionados con suspenso (0) de la actividad en la que se detecte. Asimismo, el uso de **medios fraudulentos durante las pruebas de evaluación** implicará un suspenso (0) y podrá implicar la apertura de un expediente disciplinario.

Sistema de calificación

Los criterios de evaluación se definirán de manera específica para cada una de las actividades en el transcurso de la asignatura. De todos modos, sirva como norma general las pautas que se indican a continuación.

Se establecerá una calificación en los siguientes cálculos y términos:

| Nivel de Competencia | Calificación Oficial | Etiqueta Oficial |
|----------------------|----------------------|------------------|
| Muy competente | 9 - 10 | Sobresaliente |
| Competente | 7 <9 | Notable |
| Aceptable | 5 <7 | Aprobado |
| Aún no competente | <5 | Suspenso |

El nivel de competencia en cada una de las actividades realizadas se medirá, en términos generales, en función de la adecuación en el planteamiento de los contenidos generales y contenidos específicos, así como en la corrección de la estructura formal y organización del discurso (semántica, sintaxis y léxico). Por último, se valorará la originalidad y creatividad de las intervenciones en las actividades que así lo requieran valorando también la fundamentación bibliográfica de éstas.

Tipo de prueba de evaluación final

No presencial, a través de trabajos y exámenes online.

Convocatorias

La actividad se tiene que entregar al final de la asignatura con fecha límite 22/11/2020 a las 23:59.

Todas las actividades suspendidas o no presentadas podrán entregarse en 2ª convocatoria con fecha límite de 31/01/2021 a las 23:59.

6. Actividades formativas

Foros

| DESCRIPCIÓN | |
|-----------------------------------|---|
| Introducción | Las sesiones formativas de Foro Formativo serán empleadas de forma asíncrona para trabajar sobre temas de debate planteados por el tutor de la asignatura. |
| Objetivo | Con los foros formativos pretendemos que el alumnado reflexione sobre diferentes cuestiones abordadas en el temario. |
| Descripción de Actividades | <i>La explicación detallada de esta actividad se publicará en el transcurso de la asignatura durante la 1ª semana.</i> |
| Metodología | <p>El alumnado, una vez realizado el trabajo previo, tendrá que comentar y argumentar las cuestiones planteadas en el foro.</p> <p>El alumnado podrá interactuar en la discusión dando su opinión y comentando las aportaciones del resto participantes en el foro, siempre respetando las opiniones de sus compañeros.</p> <p>El docente supervisará la sesión de foro para obtener una discusión prolífera.</p> <p>Las diferentes sesiones de foro de esta asignatura se establecerán al comienzo de la misma, en la sesión de tutoría colectiva inicial.</p> |
| Tarea para el e-portfolio | Portafolio de la asignatura: no se incluirá en el portafolio. |
| Criterios de evaluación | No se evalúa. |
| Fechas | |

Actividades Guiadas

| DESCRIPCIÓN | |
|---------------------|--|
| Introducción | Las actividades guiadas van dirigidas a mejorar las habilidades de los estudiantes mediante sesiones de análisis, planteamiento-respuesta de cuestiones, discusión y debate entre docentes y estudiantes para el desarrollo de temas específicos relacionados con los contenidos de la asignatura. Videoconferencia interactiva. |
| Objetivo | Ejemplo: |

| | |
|-----------------------------------|---|
| | Con las actividades guiadas pretendemos que el estudiante desarrolle la capacidad de análisis y de abstracción necesarias sobre las que fundamente su actividad interpretativa e investigadora. En definitiva, se trata de aplicar los fundamentos teóricos estudiados durante la asignatura. |
| Descripción de Actividades | La explicación detallada de esta actividad se publicará en el transcurso de la asignatura durante la 1ª semana. |
| Metodología | <p>Durante la actividad guiada e-presencial se desarrollarán actividades diversas como son la lectura y síntesis de artículos, aportación de los diferentes puntos de vista de un objeto de estudio dado planteado en el texto de la asignatura, comentario de fuentes audiovisuales, etc.</p> <p>La participación activa de los alumnos será necesaria para el buen desarrollo de la actividad.</p> <p>Los alumnos dispondrán de tiempo en la sesión para trabajar y exponer los resultados obtenidos. La forma habitual de trabajo será grupal.</p> |
| El e-portfolio | Portafolio de la asignatura: se incluirán en el portafolio de la asignatura y su peso en la evaluación del portafolio es del 100%. |
| Criterios de evaluación | Se valorará la autonomía del alumno a la hora de aplicar los contenidos teóricos en los casos prácticos presentados en las actividades. Los criterios de calificación se indicarán explícitamente en la hoja de actividades. |
| Entrega | <p>La tarea se entregará en formato pdf (ningún otro formato será admitido).</p> <p>La entrega se realizará dentro de los plazos establecidos en el calendario de la asignatura en 1ª o 2ª Convocatoria.</p> <p>La entrega sólo será válida si esta se realiza a través de la pestaña "Tareas" del sitio de la asignatura. El nombre del archivo pdf no contendrá espacios, acentos o caracteres no estándares.</p> <p>Dentro del documento de cada tarea deberá constar necesariamente el nombre y apellidos de los alumnos.</p> |
| Fecha de entrega | |
| 1ª Convocatoria | Domingo 22 de noviembre de 2020 hasta las 23:59. |
| 2ª Convocatoria | Domingo 31 de enero de 2021 hasta las 23:59. |

7. Bibliografía

1. Bibliografía Básica:

- Apostol, T. M. (1967) Calculus, Vol. 1: One-Variable Calculus, with an Introduction to Linear Algebra (2nd Edition). John Wiley & Sons.
- Wasserman, L. (2004) All of Statistics. Springer.

2. Bibliografía Opcional:

- Bishop, C. M. (2006) Pattern Recognition and Machine Learning. Springer.