



FACULTAD DE CC. EMPRESARIALES Y
TURISMO

GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

MÁSTER UNIVERSITARIO EN ECONOMÍA, FINANZAS Y COMPUTACIÓN

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS PARA EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Denominación en Inglés:

MATHEMATICAL FOUNDATIONS OF MACHINE LEARNING

Código:

1210103

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Obligatoria

Horas:

	Totales	Presenciales	No Presenciales
Trabajo Estimado	150	45	105

Créditos:

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4.8	1.2	0	0	0

Departamentos:

CIENCIAS INTEGRADAS

Áreas de Conocimiento:

MATEMATICA APLICADA

Curso:

1º - Primero

Cuatrimestre

Anual

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Antonio Jose Lozano Palacio	antonio.lozano@dmate.uhu.es	959 219 921
Jared Aurentz	jared.aurentz@dcu.uhu.es	

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

Nombre	Despacho
Dr. Antonio José Lozano Palacio	Facultad de Ciencias Experimentales, Despacho 3.3.11.
Dr. Jared Lee Aurentz	Facultad de Ciencias Experimentales, Despacho 3.3.15.
Horario de tutorías: ver espacio Moodle de la asignatura.	

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

Algebra de vectores y matrices. Teoría de matrices y sistemas de ecuaciones. Formas cuadráticas. Geometría Analítica. Descomposición Matricial. Sucesiones y series. Continuidad, derivabilidad e integración. Gradientes. Métodos Numéricos. Espacios probabilísticos. Bayes. Distribuciones de probabilidad. Estadística Inferencial. Contrastes de hipótesis. Reducción de la dimensión: análisis de componentes principales.

1.2 Breve descripción (en Inglés):

Vector and matrix algebra. Matrix theory and systems of equations. Quadratic forms. Analytic geometry. Matrix decompositions. Numerical sequences and series. Continuity, differentiability and integrability of functions. Gradients. Numerical methods. Probability spaces. Bayes' Rule. Probabilistic models. Statistical inference. Hypothesis testing. Dimensional reduction: Principal Component Analysis.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura aborda los conocimientos y habilidades matemáticas básicas, necesarios para desarrollar soluciones en el área del Aprendizaje Automático y Data Science.

2.2 Recomendaciones

3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

El objetivo de esta asignatura es homogeneizar y refrescar contenidos básicos de matemáticas que son necesarios para recibir cursos avanzados de Aprendizaje Automático y Data Science, así como presentar contenidos orientados a la computación.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias específicas:

CE3: Comprender y saber aplicar los métodos de programación y análisis computacional comúnmente utilizados en el ámbito de la investigación en Economía, Empresa, Finanzas y en

Comercialización e Investigación de mercados.

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

CB10: 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.

CG1: Capacidad para organizar, planificar y desarrollar trabajos y proyectos propios de su ámbito científico o profesional.

CT1: Gestionar adecuadamente la información adquirida expresando conocimientos avanzados y demostrando, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en el campo de estudio.

CT2: Dominar el proyecto académico y profesional, habiendo desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento.

CT3: Desarrollar una actitud y una aptitud de búsqueda permanente de la excelencia en el quehacer académico y en el ejercicio profesional futuro.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Clases magistrales teóricas
- Clases prácticas
- Tutorías personalizadas
- Elaboración de trabajos y problemas

5.2 Metodologías Docentes:

- Clases magistrales participativas
- Prácticas convencionales de resolución de problemas
- Prácticas asistidas con software
- Participación en tutorías virtuales y foros

5.3 Desarrollo y Justificación:

El material necesario para el seguimiento de las clases teóricas y prácticas estará disponible en la plataforma de teleformación Moodle. Para las clases teóricas, los recursos que se utilizarán son la pizarra (tradicional y/o en su versión electrónica), proyección de presentaciones con la ayuda del ordenador y material suplementario suministrado por el profesorado (fotocopias, archivos electrónicos, etc.). En las clases prácticas se aplicarán los contenidos explicados en las clases teóricas y se abordará la resolución de problemas mediante el uso del software MATLAB.

Se hará hincapié en los mecanismos de resolución, sus limitaciones y ventajas, así como un análisis crítico de los resultados alcanzados. Estas clases prácticas serán interactivas y la participación del/la alumno/a será tenida en cuenta a la hora de valorar su adaptación al grado de aprendizaje.

6. Temario Desarrollado

MÓDULO I: ÁLGEBRA LINEAL

Tema 1. Introducción al álgebra lineal

- 1.1. Álgebra de vectores y matrices. Determinante de una matriz.
- 1.2. Teoría de matrices. Sistemas de ecuaciones lineales.
- 1.3. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales.
- 1.4. Autovalores y autovectores.

Tema 2. Geometría analítica.

- 2.1. Espacios normados.
- 2.2. Longitud y distancia. Ángulos y ortogonalidad.
- 2.3. Bases ortonormales.
- 2.4. Proyección ortogonal.
- 2.5. Rotaciones.
- 2.6. Formas cuadráticas.

Tema 3: Descomposición matricial.

- 3.1. Descomposición de Cholesky.
- 3.2. Descomposición en valores singulares.
- 3.3. Aproximación matricial.
- 3.4. Aplicaciones.

MÓDULO II: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL.

Tema 4. Introducción al cálculo infinitesimal.

- 4.1. Continuidad y derivabilidad de funciones reales de una variable. Fórmula de Taylor.
- 4.2. Cálculo de primitivas. Métodos de integración.
- 4.3. Integral de Riemann. Teorema fundamental del cálculo integral. Regla de Barrow. Aplicaciones.
- 4.4. Métodos numéricos de integración.

Tema 5. Funciones de varias variables.

- 5.1. Concepto de función de varias variables. Límite y continuidad de funciones de varias variables.

- 5.2. Derivada direccional. Derivadas parciales. Gradiente. Gradiente de matrices. Diferenciabilidad.
- 5.3. Derivada de orden superior. Linealización y series de Taylor multivariantes.
- 5.4. Concepto de integral doble. Cálculo de integrales dobles.
- 5.5. Optimización de funciones de varias variables. Multiplicadores de Lagrange.
- 5.6. Aplicaciones.

Tema 6. Sucesiones y series numéricas.

- 6.1. Concepto de sucesión. Convergencia de sucesiones. Criterios de convergencia.
- 6.2. Concepto de suma infinita. Series convergentes y divergentes.
- 6.3. Series de términos positivos. Criterios de convergencia.
- 6.4. Series de potencias.
- 6.4. Aplicaciones.

MÓDULO III: ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD.

Tema 7. Espacios de probabilidad.

- 7.1. Conceptos generales.
- 7.2 Teoría de conjuntos.
- 7.3 Probabilidad condicionada. Teoremas del producto, de la probabilidad total y de Bayes.

Tema 8. Variables aleatorias y modelos de distribuciones.

- 8.1. Variables aleatorias unidimensionales.
- 8.2. Variables aleatorias multidimensionales.
- 8.3. Modelos de distribuciones.
- 8.4. Distribuciones asintóticas.

Tema 9. Inferencia estadística.

- 10.1. Distribuciones asociadas al muestreo en poblaciones normales.
- 10.2. Estimadores: propiedades deseables y métodos de construcción.
- 10.3. Estimación puntual y mediante intervalos de confianza.
- 10.4. Contrastes de hipótesis en poblaciones normales.
- 10.5. Reducción de la dimensión. Introducción al análisis de componentes principales.

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

- ÁLVAREZ CONTRERAS, S.J. (2000): ESTADÍSTICA APLICADA. TEORÍA Y PROBLEMAS. Ed. Clagsa.
- ANDERSON, D.R., SWEENEY, D.J., WILLIAMS, T.A. (2008): Estadística para administración y economía, 10ª Ed. Cengage Learning.
- BURDEN-FAIRES. (2002): Análisis numérico. 7ª Ed. Thomson.
- BURGOS, J. De (2000): *Álgebra lineal y geometría cartesiana*, McGraw-Hill.
- CANAVOS (2003): Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos. Ed. McGraw-Hill.
- CIARLET P. G. (1988): Introduction to numerical linear algebra and optimization. Cambridge University Press.

- EDWARDS C.H., PENNEY D.E. (1997): Cálculo diferencial e integral. 4ª Ed. Pearson Education.
- BRADLEY, G. y SMITH, K. J. (2000): Cálculo de una variable, vol I. Prentice-Hall.
- BRADLEY, G. y SMITH, K. J. (2000): Cálculo de varias variable, vol II. Prentice-Hall.
- HITT, F. (2002): Álgebra lineal. Prentice Hall.
- M.P. DEISENROTH, A.ALDO FAISAL, CHEN SOON ONG. (2020). *Mathematics for Machine Learning*, Cambridge University Press. <https://mml-book.github.io/>
- MATHEWS-FINK. (2000): Métodos numéricos con Matlab. 3ª Ed. Prentice-Hall.

7.2 Bibliografía complementaria:

Apuntes proporcionados por los profesores a través de la plataforma Moodle.

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Asistencia y participación en clase
- Examen final de la asignatura con preguntas teóricas y problemas
- Trabajos e informes realizados por el alumno o grupo de trabajo

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

Por defecto, la evaluación en esta convocatoria seguirá un esquema de evaluación continua. De este modo, se propondrá a los alumnos la realización de uno o más trabajos (individual o en grupo), y/o pruebas cortas para valorar la evolución del aprendizaje y de la adquisición de los conceptos explicados. Se valorará la asistencia a las clases así como la participación activa en las mismas, y se realizará un examen sobre los contenidos teórico-prácticos del bloque. Dicho examen tendrá lugar en la fecha que indique el calendario académico del Máster si bien, en caso de que el desarrollo de la signatura así lo aconseje, de mutuo acuerdo entre profesorado y alumnos podría realizarse en una fecha alternativa.

La ponderación de cada una de las pruebas (asistencia/participación, trabajos/pruebas cortas, examen) será la indicada en el cuadro anterior, esto es, 10%, 30% y 60% respectivamente. No se traspasarán las calificaciones obtenidas en estas pruebas a convocatorias posteriores, ni a la convocatoria extraordinaria para la finalización del título.

Si la asistencia de un alumno a las clases fuera inferior al 75% de estas, la evaluación se realizará de acuerdo a lo indicado en el apartado *Convocatoria II*.

Para la obtención de la calificación "Matrícula de Honor" será condición necesaria, que no suficiente, la obtención de una calificación global ponderada igual o superior a 9.5 puntos. Asimismo, será condición necesaria que el alumno hayan mostrado durante el curso constante interés, capacidad de trabajo y participación. Para su concesión se atenderá, en primer lugar, a la nota global ponderada obtenida por los alumnos candidatos y, en caso de que el número de alumnos candidatos sea superior al de posibles matrículas, se concederá dicha calificación a los alumnos que hayan obtenido mayor calificación en el examen teórico-práctico de la asignatura.

En todas las pruebas se valorará positiva o negativamente, según corresponda, la capacidad de comprensión y relación, la capacidad de síntesis, la actitud crítica, la capacidad y profundidad de análisis y aplicación de los modelos, la originalidad, la relación entre conceptos teóricos y aplicaciones y la utilización de las fórmulas y modelos adecuados en los ejercicios numéricos.

8.2.2 Convocatoria II:

Se realizará, en las fechas establecidas en el calendario académico, un examen en el que se propondrá a los alumnos la resolución de una colección de ejercicios teórico-prácticos relacionados con los contenidos de la asignatura.

8.2.3 Convocatoria III:

Se realizará de acuerdo a lo indicado en la convocatoria II.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

Se realizará de acuerdo a lo indicado en la convocatoria II.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

Con objeto de que, aquellos alumnos que así lo deseen, puedan **solicitar** su **evaluación en acto único se habilitará una encuesta en Moodle que estará activa las dos primeras semanas de impartición de la asignatura**. Transcurrido este plazo aquellos alumnos que, por alguna de las causas excepcionales y sobrevenidas descritas en la normativa de evaluación, deseen acogerse a la modalidad de evaluación única, tendrán que entregar una solicitud firmada a los profesores de la asignatura.

En cada convocatoria, aquellos alumnos que soliciten su evaluación en acto único, realizarán un único examen consistente en la resolución de una colección de ejercicios teórico-prácticos relacionados con los contenidos de la asignatura. La calificación de la asignatura será la obtenida en dicho examen.

8.3.2 Convocatoria II:

Se realizará de acuerdo a lo indicado en la convocatoria I.

8.3.3 Convocatoria III:

Se realizará de acuerdo a lo indicado en la convocatoria I.

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

Se realizará de acuerdo a lo indicado en la convocatoria I.

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
06-11-2023	4	0	0	0	0		Temas 1 y 4
13-11-2023	4	0	0	0	0		Temas 1 y 4
20-11-2023	3	1	0	0	0		Temas 1 y 4
27-11-2023	3	1	0	0	0		Temas 1 y 5
04-12-2023	0	0	0	0	0		
11-12-2023	3	1	0	0	0	Actividad evaluable I	Temas 1 y 5
18-12-2023	3	1	0	0	0		Temas 7 y 5
08-01-2024	3	1	0	0	0		Temas 7 y 6
15-01-2024	3	1	0	0	0		Temas 8 y 2
22-01-2024	3	1	0	0	0	Actividad evaluable II	Temas 8 y 2
29-01-2024	3	1	0	0	0		Temas 9 y 3
05-02-2024	3	1	0	0	0		Temas 9 y 3
12-02-2024	0	0	0	0	0		
19-02-2024	1	0	0	0	0	Actividad evaluable III	
22-01-2024	0	0	0	0	0		
19-02-2024	0	0	0	0	0		
26-02-2024	0	0	0	0	0		
04-03-2024	0	0	0	0	0		
11-03-2024	0	0	0	0	0		
18-03-2024	0	0	0	0	0		
01-04-2024	0	0	0	0	0		
08-04-2024	0	0	0	0	0		
15-04-2024	0	0	0	0	0		

22-04-2024	0	0	0	0	0		
29-04-2024	0	0	0	0	0		
06-05-2024	0	0	0	0	0		
13-05-2024	0	0	0	0	0		
20-05-2024	0	0	0	0	0		
27-05-2024	0	0	0	0	0		
03-06-2024	0	0	0	0	0		
TOTAL	36	9	0	0	0		