

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "MATEMÁTICA DISCRETA" 2023/2024

## 1. Identificación

### 1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2023/2024
Titulación	GRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE DATOS
Nombre de la Asignatura	MATEMÁTICA DISCRETA
Código	6573
Curso	PRIMERO
Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
N.º Grupos	1
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL

### 1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura	Área/Departamento	MATEMÁTICA APLICADA/INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES				
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD				
BERNARDO GONZALEZ MERINO	Correo Electrónico /	bgmerino@um.es				
	Página web / Tutoría electrónica	<a href="https://sites.google.com/site/homepagebernardogonzalezmerino/home">https://sites.google.com/site/homepagebernardogonzalezmerino/home</a> Tutoría Electrónica: SÍ				
Grupo de Docencia: 1 Coordinación de los grupos:1	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar	Observaciones
		Anual	Viernes	10:00- 13:00	(Sin Extensión), Facultad de Informática B1.3.013	Despacho 3.19 También hago tutorías por Zoom previo contacto por email.

## 2. Presentación

En la asignatura Matemática Discreta, se establecen los pilares fundamentales sobre los que se sustentan parte importante de los cimientos matemáticos para poder abordar el resto de asignaturas del grado. El curso comienza con la lógica proposicional, base de todo lenguaje formal y científico. A continuación, nos zambullimos en el establecimiento de las bases teóricas de pensamiento matemático mediante la introducción de la teoría de conjuntos. A continuación, hacemos una introducción a la teoría de grafos, en la que además de explicar en clase los contenidos, expondremos algunos de los algoritmos más relevantes en prácticas. Posteriormente, continuaremos con la aritmética modular, haciendo hincapié tanto en la parte teórica como práctica, comenzando por el Algoritmo de Euclides, y acabando en el Teorema Chino de los Restos. Finalmente haremos un repaso y profundización en la combinatoria, que les será de utilidad también en muchas asignaturas de estadística.

## 3. Condiciones de acceso a la asignatura

### 3.1 Incompatibilidades

No consta

### 3.2 Recomendaciones

Se recomienda tener los conocimientos típicos adquiridos tras concluir satisfactoriamente los estudios de Bachillerato. En particular, sería muy recomendable tener ciertos conocimientos básicos sobre Matemáticas, tales como el tratamiento de matrices, de polinomios, un pensamiento lógico y algorítmico, conocimientos rudimentarios de combinatoria, así como operaciones aritméticas elementales.

## 4. Competencias

### 4.1 Competencias Básicas

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "MATEMÁTICA DISCRETA" 2023/2024

- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

#### 4.2 Competencias de la titulación

- CG3. Capacidad para desarrollar experimentos y para implementar sistemas, infraestructuras, procesos y herramientas con el fin de soportar la manipulación de los datos durante todo el ciclo de vida de estos.
- CG4. Capacidad para aplicar los métodos generales de la ciencia e ingeniería de datos en los tipos de datos de dominios específicos, así como en la presentación de los datos, el modelado de datos y procesos, los roles organizacionales y las relaciones entre estos.
- CG5. Conocer, desarrollar e implementar estrategias de gestión de datos con el fin de realizar su recolección, almacenamiento, preservación y disponibilidad para posteriores procesamientos.
- CE25. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos básicos que puedan plantearse en la ciencia e ingeniería de datos, aplicando los conocimientos adquiridos (sobre álgebra, geometría, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, algorítmica numérica, estadística y optimización), y planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.
- CE26. Saber comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas en ciencia e ingeniería de datos con fundamento matemático.
- CE31. Conocimiento de herramientas informáticas en el campo del análisis de los datos y modelización estadística, y capacidad para seleccionar las más adecuadas para la resolución de los diferentes problemas.

#### 4.3 Competencias transversales y de materia

### 5. Contenidos

#### TEMA 0. Lógica proposicional

1. Proposiciones y declaraciones compuestas.
2. Conjunción, disyunción, negación, implicación, doble implicación. Tablas de verdad. Lógica proposicional.
3. Inferencia proposicional y reducción al absurdo.
4. Lógica de predicados.

#### TEMA 1. Conjuntos y algunas relaciones elementales

1. Conjuntos, elementos y subconjuntos.

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "MATEMÁTICA DISCRETA" 2023/2024

2. Operaciones con conjuntos. Unión, intersección, diferencia, conjuntos universo y vacío, complementario. Diagramas de Venn. Propiedades. Leyes de De Morgan. Dualidad.
3. Conjuntos finitos e infinitos y principio de inducción.
4. Producto de conjuntos, relaciones binarias. Tipos de relaciones: equivalencia y orden.

TEMA 2. Teoría de grafos

1. Conceptos básicos de grafos.
2. Caminos y conexión. Matriz de adyacencia.
3. Grafos Eulerianos y Hamiltonianos.
4. Árboles. Caminos de mínima distancia.
5. Grafos planos. Coloraciones.

TEMA 3. Aritmética modular

1. Introducción a los números enteros.
2. Algoritmo de la división. Divisibilidad y primos.
3. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo. Algoritmo de Euclides.
4. Teorema fundamental de la aritmética.
5. Congruencias. Función de Euler. Teorema chino de los restos.
6. Ecuaciones de congruencias y diofánticas.

TEMA 4. Combinatoria

1. Reglas de suma y producto.
2. Funciones factorial y binomial. Permutaciones, variaciones y combinaciones.
3. Principios del palomar y de inclusión-exclusión.
4. Diagramas de árbol. 5. Recurrencias.

## PRÁCTICAS

Práctica 1. Lógica proposicional: Relacionada con los contenidos Tema 0

En esta práctica veremos cómo llevar a Python la verificación de fórmulas bien formadas proposicionales.

Práctica 2. Teoría de conjuntos y relaciones: Relacionada con los contenidos Tema 1

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "MATEMÁTICA DISCRETA" 2023/2024

En la segunda práctica aprenderemos a trabajar con conjuntos y sus operaciones en Python, así como programar en una relación de orden para poder hallar sistemáticamente todos los elementos notables (máximos, mínimos, cotas, elementos maximales y minimales...).

Práctica 3. Teoría de Grafos: Relacionada con los contenidos Tema 2

En esta práctica de grafos, veremos cómo representar y visualizar grafos en Python. Empezaremos a resolver algún algoritmo, como el de Fleury sobre ciclos Eulerianos. Además, veremos cómo programar algoritmos de búsqueda de árboles generadores minimales.

Práctica 4. Aritmética Modular: Relacionada con los contenidos Tema 3

Aprenderemos a programar el algoritmo de la Euclides extendido, que nos ayudará a programar la solución a un sistema de ecuaciones lineales sobre los números enteros, así como sobre  $\mathbb{Z}_n$ .

Práctica 5. Combinatoria: Relacionada con los contenidos Tema 4

En esta última práctica, llevaremos a cabo el cálculo sistemático de ciertas funciones de combinatoria, principio del palomar, inclusión-exclusión, etc.

Práctica 6. Examen Laboratorio: Relacionada con los contenidos Tema 0, Tema 1, Tema 2, Tema 3 y Tema 4

En esta práctica, evaluaremos los contenidos aprendidos en Prácticas de laboratorio mediante un examen de laboratorio.

## 6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Lecciones teóricas	Clase magistral impartida en pizarra, con presentación en ordenador.	20	28	48.00
Seminarios	Clase de ejercicios/repaso de teoría en pizarra, con presentación en beamer.	21	28	49.00
Prácticas	Clase de prácticas en las aulas de ordenador, en programa Sagemath (Python).	12	18	30.00
Tutorías	Tutorías en las que se resolverán dudas para el correcto desarrollo de la asignatura.	3	10	13.00
Evaluación	Evaluación de la asignatura mediante examen final de toda la materia, teórico-práctico.	4	6	10.00
	Total	60	90	150

## 7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ciencia-ingenieria-datos/2023-24#horarios>

## 8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Exámenes individuales: Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas o de escala de actitudes, realizadas por los estudiantes para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos ya sea de forma oral, escrita o utilizando un ordenador.
Criterios de Valoración	En esta parte, los alumnos llevarán a cabo un examen de los conocimientos de la asignatura, que versarán sobre los conocimientos aprendidos y practicados tanto en clase como en los laboratorios.
Ponderación	80
Métodos / Instrumentos	Informe técnico. En este instrumento incluimos los resultados de actividades prácticas, o de laboratorio, junto con sus memorias descriptivas y posibles resúmenes del estado del arte sobre temas concretos. La opción de realizar entrevistas personales o presentaciones de los trabajos realizados también entran en esta categoría.
Criterios de Valoración	En esta parte, los alumnos harán una serie de entregables durante el curso, tanto sobre la materia teórico-práctica como sobre las prácticas de laboratorio.
Ponderación	20

### Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ciencia-ingenieria-datos/2023-24#exámenes>

## 9. Resultados del Aprendizaje

- Conocer y manejar las nociones básicas de lógica, así como saber implementar la lógica proposicional en lenguaje Python.
- Adquirir un conocimiento claro sobre teoría de conjuntos, sus técnicas más clásicas, y sobre las relaciones de orden y equivalencia.
- Obtener y aprender los conceptos fundamentales de teoría de grafos, así como ser capaces de llevarlos a cabo en Python.

GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "MATEMÁTICA DISCRETA" 2023/2024

- Recordar las propiedades de la división Euclídea, y llevar más allá esos conocimientos hasta ser capaces de resolver problemas de aritmética modular.
- Introducción a la algoritmia y combinatoria, y aplicación de la misma a otros problemas de la materia.

## 10. Bibliografía

### Bibliografía Básica



Gema María Díaz Toca, Francisco Guil Asensio, Leandro Marín Muñoz, *Matemática para la computación*, DM, ICE 2004. ISBN: 84-8425-378-3



Seymour Lipschutz, Marc Lars Lipson, *MATEMÁTICAS DISCRETAS*, McGraw Hill. 3.

### Bibliografía Complementaria



Pablo Fernández Gallardo y José Luis Fernández Pérez, *El Discreto encanto de la Matemática*, Universidad Autónoma de Madrid.

## 11. Observaciones y recomendaciones

Evaluación:

En los exámenes oficiales de mayo y junio, los alumnos podrán elegir si mantener la nota obtenida en la Parte de entregables, en cuyo caso el examen será ponderado sobre 80 de 100, o bien no mantenerla, de modo que el examen final cuente al 100% de ponderación.

Para aprobar la asignatura se deberá obtener al menos 5 (sobre 10) en la nota del examen, y al menos un 4 (sobre 10) en el examen oficial (sin contar la Parte de entregables).

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé: "Salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Observaciones sobre necesidades educativas especiales



GUÍA DE LA ASIGNATURA DE GRADO "MATEMÁTICA DISCRETA" 2023/2024

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado es de estricta confidencialidad, conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento UE 2016/679) y en la Ley de Protección de Datos y de Garantía de Derechos Digitales (Ley Orgánica 3/2018).