



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**105000102 - Matematica Discreta I**

### PLAN DE ESTUDIOS

10ML - Grado En Matematicas E Informática

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	9
7. Recursos didácticos.....	13
8. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	105000102 - Matematica Discreta I
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10ML - Grado en Matematicas e Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Luis Magdalena Layos	1307	luis.magdalena@upm.es	Sin horario.
Victoria Zarzosa Rodriguez (Coordinador/a)	1314	victoria.zarzosa@upm.es	Sin horario. El horario se puede ver actualizado en la página de Moodle de la asignatura

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CE01 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Conocer demostraciones de teoremas clásicos. Comprender las definiciones de objetos matemáticos y ser capaz de plantear nuevas definiciones. Poder enunciar resultados y construir demostraciones, detectar errores en ellas o encontrar contraejemplos.

CE02 - Ser capaz de extraer de un objeto matemático aquellas propiedades fundamentales que lo caracterizan, distinguiéndolas de aquellas otras ocasionales compartidas con otros objetos matemáticos.

CE03 - Ser capaz de plantear modelos matemáticos para problemas reales, utilizando para resolverlos las herramientas necesarias, interpretando la solución en los mismos términos en que estaba planteado el problema.

CE04 - Comprender y ser capaz de encontrar soluciones a problemas matemáticos en diferentes áreas, utilizando para resolverlos las herramientas analíticas, numéricas o estadísticas disponibles.

CE06 - Diseñar algoritmos y desarrollar programas para resolver problemas en matemáticas.

CE07 - Conocer los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.

CE08 - Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.

CE09 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.

CE11 - Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.

CE19 - Manejar las nociones básicas de la teoría de conjuntos y aplicaciones, de la teoría elemental de números y de la combinatoria enumerativa, y los conceptos y resultados básicos de teoría de grafos y las técnicas básicas de optimización.

CE43 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CG01 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG02 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su

necesidad en las áreas de la matemática y la informática.

CG03 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.

CG04 - Capacidad de gestión de la información.

CG05 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.

CG06 - Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica.

CG10 - Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación.

### **3.2. Resultados del aprendizaje**

RA34 - Saber operar en aritmética entera y modular y sus aplicaciones a la informática

RA38 - Conocer las álgebras de Boole y sus aplicaciones al diseño y simplificación de circuitos.

RA36 - Conocer las estructuras discretas básicas: Conjuntos, funciones, relaciones, grafos, álgebras de Boole, grupos y cuerpos finitos y sus aplicaciones

RA37 - Conocer los principios básicos de la combinatoria y aplicar las relaciones de recurrencias a la resolución de problemas combinatorios.

RA19 - Modelizar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos

RA35 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático

RA173 - Conocer las estructuras discretas básicas: Conjuntos, funciones, relaciones, grafos, álgebras de Boole, grupos y cuerpos finitos y sus aplicaciones.

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Matemática Discreta I es una asignatura en la que se estudian algunas de las estructuras discretas básicas importantes en Matemáticas y en Computación. Se introduce el concepto de relación sobre un conjunto y se estudian las diferentes tipos de relaciones y sus propiedades. Estas relaciones son la base para poder desarrollar posteriormente otras estructuras como la aritmética entera y modular, álgebras de Boole y las estructuras básicas de la combinatoria. Todos estos temas se presentan desde la modelización matemática de problemas reales y en particular de la informática, incidiendo especialmente en los aspectos algorítmicos de su resolución.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Relaciones de orden. Álgebras de Boole.
  - 1.1. Conjuntos. relaciones y aplicaciones. Relaciones en un conjunto. Relaciones de equivalencia.
  - 1.2. Relaciones de orden. Conjuntos ordenados. Elementos maximales y minimales. Diagramas de Hasse. Retículos.
  - 1.3. Álgebras de Boole.
  - 1.4. Expresiones booleanas. Simplificación.
2. Aritmética entera.
  - 2.1. El conjunto de los números enteros.
  - 2.2. Definiciones recursivas. Inducción. Demostración por inducción.
  - 2.3. Divisibilidad en  $\mathbb{Z}$ . Teorema de la división en  $\mathbb{Z}$ . Representación de números en diferentes bases.
  - 2.4. Máximo común divisor. Algoritmo de Euclides.
  - 2.5. Ecuaciones diofánticas lineales.
  - 2.6. Números primos. Factorización.
3. Aritmética modular.
  - 3.1. Congruencias en  $\mathbb{Z}$ .
  - 3.2. Aritmética en  $\mathbb{Z}_n$ . Divisores de cero y elementos inversibles.
  - 3.3. Teoremas de Euler, Fermat y Wilson.
  - 3.4. Ecuaciones en congruencias. Ecuaciones lineales.

3.5. Sistemas de congruencias. Teorema chino del resto.

4. Técnicas de contar.

4.1. Principios básicos de recuento. Principios de las cajas, adición, multiplicación y complementario.

4.2. Listas y selecciones, sin repetir elementos o repitiéndolos.

4.3. Números combinatorios. Propiedades. Teorema del binomio. Números multinómicos.

4.4. Principio de inclusión-exclusión. Desórdenes. Selecciones con repetición limitada.

4.5. Distribuciones de objetos en cajas distintas.

4.6. Distribuciones de objetos en cajas iguales. Particiones de conjuntos.

5. Recurrencias lineales.

5.1. Relación de recurrencia de una sucesión.

5.2. Recurrencias lineales homogéneas. Números de Fibonacci.

5.3. Recurrencias lineales no homogéneas.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	<b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Test en moodle (actividad no recuperable)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 01:00



8	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9				<p><b>Primer examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p>
10	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Test en moodle (actividad no recuperable)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
13	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16	<p><b>Explicación de contenidos teóricos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Resolución de ejercicios</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Test en moodle (actividad no recuperable)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>

17				<b>Segundo examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00  <b>Recuperación del primer examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final 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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Test en moodle (actividad no recuperable)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	5%	/ 10	
9	Primer examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	3.5 / 10	CG03 CG05 CE01 CE02 CE08 CE11 CG01 CG02 CG06 CE03 CG04 CG10 CE04 CE06 CE07 CE09 CE19 CE43
12	Test en moodle (actividad no recuperable)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	5%	/ 10	
16	Test en moodle (actividad no recuperable)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	5%	/ 10	
		EX: Técnica del tipo					CG03 CG05 CE01 CE02 CE08 CE11 CG01 CG02 CG06

17	Segundo examen parcial	Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3.5 / 10	CE03 CG04 CG10 CE04 CE06 CE07 CE09 CE19 CE43
----	------------------------	----------------	------------	-------	-----	----------	--

### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Recuperación del primer examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	3.5 / 10	CG03 CG05 CE01 CE02 CE08 CE11 CG01 CG02 CG06 CE03 CG04 CG10 CE04 CE06 CE07 CE09 CE19 CE43

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG03 CG05 CE01 CE02 CE08 CE11 CG01 CG02 CG06 CE03 CG04 CG10 CE04 CE06 CE07 CE09 CE19 CE43

## 6.2. Criterios de evaluación

### Convocatoria ordinaria (Enero)

Sistema de evaluación distribuida o progresiva, con dos características relevantes:

La nota global de la asignatura se calculará según los pesos fijados en la tabla anterior. Se considerará superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

Los test de Moodle (15% de la nota total) son actividades no recuperables el día de la prueba global de enero puesto que se realizan con ordenador.

Si tras el proceso de evaluación distribuida o progresiva el alumno no hubiera superado la asignatura, podrá recuperar el primer examen parcial (35% de la nota total) en la prueba global, en la fecha de Enero publicada por Jefatura de Estudios. Este examen de recuperación no es un examen para subir nota, es un examen para poder aprobar la asignatura.

### Convocatoria extraordinaria (Julio)

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura (100% de la nota total). Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10 en dicha prueba.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Biggs, N. L.: Matemática Discreta. Vicens Vives, 1994.	Bibliografía	Libro básico
Biggs, N. L.: Discrete Mathematics, 2nd ed. Oxford Univ. Press, 2002	Bibliografía	Libro básico
Rosen, K.: Discrete Mathematics and its Applications (8nd edition)	Bibliografía	Libro básico
Anderson, I.: A First Course in Discrete Mathematics. Springer, 2001.	Bibliografía	Libro de consulta
Anderson, I.: Introducción a la Combinatoria. Vicens Vives, 1993.	Bibliografía	Libro de consulta
Barnett, S.: Discrete Mathematics. Addison Wesley, 1998	Bibliografía	Libro de consulta
Goodaire, E.; Parmenter, M.: Discrete Mathematics with Graph Theory. Prentice Hall, 1998.	Bibliografía	Libro de consulta
Gossett, E. Discrete Mathematics With Proofs. John Wiley & Sons, 2009	Bibliografía	Libro de consulta
Jonhsonbaugh, R.: Matemáticas Discretas. Prentice Hall, 1999.	Bibliografía	Libro de consulta
Matousek, J., Nesetril, J.: Invitación a la matemática discreta. Reverté, 2008	Bibliografía	Libro de consulta
Veerarajan, T. : Matemáticas Discretas, Ed. McGraw Hill, 2008	Bibliografía	Libro de consulta

García, C.; López, J. M.; Puigjaner, D.: Matemática Discreta. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall, 2002.	Bibliografía	Libro de problemas
Lipschutz, S.: Matemática Discreta. Teoría y 600 problemas resueltos. Serie Schaum, Mc-Graw-Hill, 1990.	Bibliografía	Libro de problemas
Página web de la asignatura	Recursos web	<a href="http://www.dma.fi.upm.es">http://www.dma.fi.upm.es</a>
Sitio Moodle de la asignatura	Recursos web	<a href="http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">http://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a>
Aula de clase.	Equipamiento	
Sala informática con software matemático.	Equipamiento	
Sala de trabajo en grupo.	Equipamiento	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

1) Todas las competencias se evaluarán en las actividades de evaluación.

2) informe que detalla la evolución de la implantación de los ODS en las asignaturas de la Universidad (<https://sostenibilidad.upm.es/wp-content/uploads/sites/759/2021/03/Sostenibilidad-estudios-oficiales-UPM-2020.pdf>) y otros aspectos sobre la Docencia de los ODS.