

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Matemática discreta I

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Matematica discreta I
<b>Titulación</b>	10II - Grado en Ingeniería Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Primer semestre
<b>Materias</b>	Matemáticas
<b>Carácter</b>	Básica
<b>Código UPM</b>	105000003
<b>Nombre en inglés</b>	Discrete mathematics I

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

- CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.
- CG-19 - Capacidad de usar las tecnologías de la información y la comunicación.
- CG-2/CE45 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.
- CG-3/4 - Saber trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo.
- CG-5 - Capacidad de gestión de la información.
- CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- CG-7:10/16/17 - Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica
- Ce 1 - Conocer profundamente los cimientos esenciales y fundacionales de la informática, abarcando tanto conceptos y teorías abstractos como los valores y los principios profesionales, subrayando los aspectos esenciales de la disciplina que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico.
- Ce 3/4 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.
- Ce 53/54 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.
- Ce 6 - Comprender intelectualmente el papel central que tienen los algoritmos y las estructuras de datos, así como una apreciación del mismo.

## Resultados de Aprendizaje

---

- RA265 - Saber operar en aritmética entera y modular y sus aplicaciones a la informática. Conocer los principios básicos de la combinatoria y saber aplicar la resolución de recurrencias a problemas combinatorios.
- RA272 - Utilizar diversas técnicas para la resolución de problemas con ayuda de software matemático.
- RA264 - Conocer las estructuras discretas básicas de la Informática: Conjuntos, funciones, relaciones, grafos, álgebras de Boole, grupos y cuerpos finitos y sus aplicaciones.
- RA271 - Modelar matemáticamente problemas reales y conocer las técnicas para resolverlos.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Zarzosa Rodriguez, Victoria	1313	victoria.zarzosa@upm.es	
Giraldo Carbajo, Antonio	1302	antonio.giraldo@upm.es	
Cubillo Villanueva, Susana	1301	susana.cubillo@upm.es	
Martinez Mateo, Jesus ( <b>Coordinador/a</b> )	1302	jesus.martinez.mateo@upm.es	
Torres Blanc, M.del Carmen	1313	mariadelcarmen.torres@upm.es	
Sanchez Torrubia, Maria Gloria		mariagloria.sanchez@upm.es	

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

## Descripción de la Asignatura

---

### Temario

---

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. Puertas lógicas.
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.
  - 2.7. Polinomios. Divisibilidad de polinomios. Algoritmo de Euclides.
  - 2.8. Factorización de polinomios. Polinomios irreducibles. Criterio de Eisenstein.
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. Sistemas de congruencias.
  - 3.5. Teorema chino del resto.
  - 3.6. Criptografía RSA.
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. Algoritmos de enumeración
  - 4.4. Números combinatorios. Propiedades. Teorema del binomio.
  - 4.5. Principio de inclusión-exclusión. Desórdenes. Selecciones con repetición limitada.
  - 4.6. Distribuciones de objetos en cajas distintas.
  - 4.7. 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.
- 5.4. Recurrencias no lineales. Números de Catalan

6. Funciones generatrices

- 6.1. Funciones generatrices y problemas de recuento
- 6.2. Series de potencias. Propiedades algebraicas. Fracciones simples
- 6.3. Resolución de relaciones de recurrencia por funciones generatrices

## Cronograma

**Horas totales:** 72 horas

**Horas presenciales:** 72 horas (46.2%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1				
Semana 2	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 4	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 5	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 6	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 7	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 8	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 9	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 01:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 10	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Realización de un examen de ejercicios de respuesta larga que abarcará la primera parte de la asignatura</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 11	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 12	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 13	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 14	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 15	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 16	<p><b>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios</b></p> <p>Duración: 05:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 17				<p><b>Realización de un examen de ejercicios de respuesta larga que abarcará la segunda parte de la asignatura</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Realización de un examen de ejercicios de respuesta larga que abarcará todo el temario de la asignatura</b></p> <p>Duración: 03:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Realización de un examen de ejercicios de respuesta larga que abarcará la primera parte de la asignatura	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	40%		
17	Realización de un examen de ejercicios de respuesta larga que abarcará la segunda parte de la asignatura	02:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	60%		CG-3/4, CG-1/21, CG-2/CE45, CG-5, CG-6, CG-7:10/16/17, CG-19, Ce 1, Ce 3/4, Ce 6, Ce 53/54
17	Realización de un examen de ejercicios de respuesta larga que abarcará todo el temario de la asignatura	03:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	100%		CG-3/4, CG-1/21, CG-2/CE45, CG-5, CG-6, CG-7:10/16/17, CG-19, Ce 1, Ce 3/4, Ce 6, Ce 53/54

## Criterios de Evaluación

### Convocatoria ordinaria

#### 1) Sistema de evaluación continua

Las actividades evaluables especificadas en la tabla del apartado anterior son de carácter obligatorio. El alumno que supere la prueba correspondiente a la primera parte de la asignatura no tendrá que volver a examinarse en la segunda prueba del contenido ya aprobado. La nota final de la asignatura se calcula según los pesos fijados en esta tabla.

Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

#### 2) Sistema de evaluación final

El alumno que desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá comunicarlo por escrito, mediante una solicitud en papel, firmada por el interesado, al coordinador de la asignatura, en el plazo de dos semanas a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura.

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará todo el temario de la asignatura.

Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

### Convocatoria extraordinaria de julio

Consistirá en la realización de una prueba de respuesta larga (desarrollo) que abarcará el temario de la asignatura.

Se considera superada la asignatura con una nota mayor o igual a 5 sobre 10.

## Recursos Didácticos

Descripción	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 (versión actualizada en inglés)
Rosen, K.: Matemática Discreta y sus aplicaciones . McGraw-Hill, 2004 (5ª edición)	Bibliografía	Libro básico
Anderson, I.: Introducción a la Combinatoria. Vicens Vives, 1993.	Bibliografía	Libro de consulta
Anderson, I.: A First Course in Discrete Mathematics. Springer, 2001.	Bibliografía	Libro de consulta
Barnett, S.: Discrete Mathematics. Addison-Wesley, 1998.	Bibliografía	Libro de consulta
García Merayo, F.: Matemática Discreta. Paraninfo, 2001.	Bibliografía	Libro de consulta
Goodaire, E.; Parmenter, M.: Discrete Mathematics with Graph Theory. Prentice Hall, 1998.	Bibliografía	Libro de consulta
Jonhsonbaugh, R.: Matemáticas Discretas. Prentice Hall, 1999.	Bibliografía	Libro de consulta
Matousek, J.; Nešetřil, J.: Invitación a la Matemática Discreta. Reverté, 2008.	Bibliografía	Libro de consulta
Wilf, H.: Generatingfunctionology, 3rd ed. A. K. Peters, 2005	Bibliografía	Libro de consulta
García Merayo, F.; Hernández, G.; Nevot, A.: Problemas resueltos de Matemática Discreta. Thomson-Paraninfo, 2003.	Bibliografía	Libro de problemas
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 <a href="http://www.dma.fi.upm.es">http://www.dma.fi.upm.es</a>	Recursos web	
Sitio Moodle de la asignatura <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual</a>	Recursos web	
Aula de clase.	Equipamiento	
Sala informática con software matemático.	Equipamiento	
Sala de trabajo en grupo.	Equipamiento	