

### DATOS DE LA ASIGNATURA\*

\* Asignatura en experiencia piloto de implantación del sistema de créditos ECTS

<b>Nombre:</b>			
Matemática Discreta			
<b>Denominación en inglés<sup>1</sup>:</b>			
Discrete Mathematics			
<b>Código:</b>	<b>Año del Plan de Estudios:</b>	<b>Tipo:</b>	
460004010	Publicación BOE: 27-07-2004	<input checked="" type="checkbox"/> Troncal <input type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Optativa	
<b>Créditos:</b>			
	<b>Totales:</b>	<b>Teóricos:</b>	<b>Prácticos:</b>
Créditos L.R.U.	4,50	2,25	2,25
Créditos E.C.T.S.	3,6	1,8	1,8
<b>Departamento:</b>			
Matemáticas			
<b>Área de Conocimiento:</b>			
Matemática Aplicada			
<b>Curso:</b>	<b>Cuatrimestre:</b>	<b>Ciclo:</b>	
Primero	2º Cuatrimestre	Primero	
<b>Web de la asignatura:</b>			
www.uhu.es/460004010			

<sup>1</sup>Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

### DATOS DE LOS PROFESORES

<b>Nombre:</b>	<b>e-mail:</b>	<b>Teléfono:</b>	<b>Despacho:</b>
Mónica Esquivel Rosado	monica.esquivel@dmate.uhu.es	959219925	Fac.CC.Exp. 3.3.09

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### 1.1. Descriptores de la asignatura:

Combinatoria. Grafos y Algoritmos. Métodos Algebraicos.

### 1.2. Descriptores de la asignatura (en inglés)<sup>2</sup>:

Combinatorics. Graphs and Algorithms. Algebraic Methods.

<sup>2</sup>Para su inclusión en el Complemento Europeo al Título

### 2. Situación de la asignatura.

#### 2.1. Prerrequisitos:

No existen.

#### 2.2. Contexto dentro de la titulación:

Matemática Discreta es una asignatura del primer curso de la Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas, orientada a proporcionar al alumno conceptos básicos acerca de materias tan variadas como Teoría de Números, Algoritmos, Combinatoria y Teoría de Grafos. Una de las principales razones para el estudio de estos temas es la abundancia de aplicaciones que encuentran en Ciencias de la Computación y más concretamente en las áreas de Estructuras de Datos, Teoría de Lenguajes, Computabilidad y Análisis de Algoritmos.

#### 2.3. Recomendaciones:

Para cursar con éxito la asignatura de Matemática Discreta es imprescindible trabajar de manera continua para adquirir soltura en el manejo de las herramientas y poder asimilar los nuevos conceptos.

### 3. Competencias a adquirir por los estudiantes.

#### 3.1. Competencias transversales o genéricas.

##### 3.1.1. Competencias instrumentales:

<input checked="" type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Capacidad de análisis y síntesis.
<input checked="" type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Capacidad de organización y planificación.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Conocimiento de una lengua extranjera.
<input checked="" type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Capacidad de gestión de la información.
<input checked="" type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Resolución de problemas.
<input checked="" type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Toma de decisiones.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Otras: Especificar.

##### 3.1.2. Competencias personales:

<input type="checkbox"/>	Alto	<input checked="" type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Trabajo en equipo.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Trabajo en un contexto internacional.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Habilidades en las relaciones interpersonales.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Razonamiento crítico.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Compromiso ético.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Otras: Especificar.

##### 3.1.3. Competencias sistémicas:

<input type="checkbox"/>	Alto	<input checked="" type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Aprendizaje autónomo.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Adaptación a nuevas situaciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
<input checked="" type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Habilidad para trabajar de forma autónoma.
<input checked="" type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Creatividad.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Liderazgo.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Conocimiento de otras culturas y costumbres.
<input type="checkbox"/>	Alto	<input type="checkbox"/>	Medio	<input type="checkbox"/>	Bajo	Iniciativa y espíritu emprendedor.

<input checked="" type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Motivación por la calidad.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Sensibilidad hacia temas medioambientales.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.
<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Medio	<input type="checkbox"/> Bajo	Otras: Especificar.

### 3.2. Competencias específicas.

#### 3.2.1. Competencias cognitivas (saber):

- Conocer la aritmética de los números enteros y en particular de los números primos.
- Adquirir nociones básicas sobre la resolución de recurrencias y su aplicación al análisis de algoritmos.
- Adquirir nociones básicas acerca de la aritmética modular y sus aplicaciones.
- Conocer las técnicas de recuento.
- Conocer los conceptos fundamentales de la teoría de grafos y su aplicación a la resolución de problemas reales.

#### 3.2.2. Competencias procedimentales e instrumentales (saber hacer):

- Saber aplicar los conceptos fundamentales de la asignatura.
- Expresar e interpretar de forma precisa los resultados obtenidos.
- Comprobar la veracidad de los resultados deducidos.
- Seleccionar las técnicas más idóneas para resolver cada problema.

#### 3.2.2. Competencias actitudinales (ser):

- Mostrar actitud crítica y responsable.
- Valorar el aprendizaje autónomo.
- Mostrar interés en la ampliación de conocimientos y búsqueda de información.
- Valorar la importancia del trabajo en equipo.

### 4. Objetivos:

- Adquirir los principios básicos de la Matemática Discreta.
- Adquirir herramientas y destrezas para resolver los problemas de forma adecuada.
- Interpretar correctamente las soluciones. En caso de obtener una incongruencia, volver hacia atrás en el proceso para detectar el error cometido.
- Usar el lenguaje matemático de forma correcta.
- Saber aplicar métodos asociados con las estructuras discretas a problemas reales.
- Relacionar los conceptos matemáticos con los informáticos.

### 5. Metodología (en horas de trabajo del estudiante):

	Primer Cuatrimestre	Segundo Cuatrimestre
	Presenciales	
Clases de teoría	0,0	17,0
Clases de problemas	0,0	17,0
Clases prácticas	0,0	0,0
Actividades académicas dirigidas	0,0	11,0
	Exámenes	
	0,0	3,0
	No presenciales	
Estudio de clases teóricas (factor de trabajo: 0,75)	0,0	12,7
Estudio de clases de problemas y prácticas (factor de trabajo: 1,50)	0,0	25,5
Preparación de actividades académicamente dirigidas y otras actividades	0,0	9,9
<b>Total:</b>	<b>0,0</b>	<b>96,1</b>
<b>Trabajo total del estudiante: 96,1 horas.</b>		
<b>Horas presenciales:</b>	<b>45,0</b>	<b>Horas no presenciales:</b>
		<b>48,1</b>
		<b>Exámenes:</b>
		<b>3,0</b>

## 6. Técnicas docentes.

### 6.1. Técnicas docentes utilizadas:

- Sesiones académicas de teoría
- Sesiones académicas de problemas
- Sesiones prácticas en laboratorio
- Seminarios, exposiciones y debates
- Trabajo en grupos reducidos
- Resolución y entrega de problemas/prácticas
- Realización de pruebas parciales evaluables
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

### 6.2. Desarrollo y justificación:

#### **Sesiones académicas de teoría y de problemas:**

Las sesiones académicas de teoría y de problemas se irán desarrollando en el aula, alternando explicaciones teóricas y resolución de problemas cuando se considere oportuno. En ellas se usarán los recursos disponibles como pizarra, proyector de transparencias o cañón de vídeo. Paralelamente al desarrollo de la asignatura se pondrán a disposición de los alumnos unos apuntes con el contenido teórico de la misma acompañados de relaciones de problemas.

#### **Actividades académicas dirigidas:**

Se impartirán seminarios dedicados a profundizar o completar algunos aspectos de la asignatura. De cada seminario se les propondrá a los alumnos la realización de un trabajo sobre el mismo.

Se realizarán sesiones de resolución de problemas por parte de los alumnos que deberán entregar al finalizar las mismas para su valoración. En dichas sesiones se permitirá que los alumnos trabajen en grupos reducidos y consulten apuntes. Asimismo podrán consultar dudas al profesor, que dará las orientaciones necesarias

## 7. Bloques temáticos:

- Bloque I: Teoría de Números.  
- Tema 1. Aritmética Entera.  
- Tema 2. Aritmética Modular.  
Bloque II: Combinatoria.  
- Tema 3. Técnicas de Contar.  
Bloque III: Teoría de Grafos.  
- Tema 4. Introducción a la Teoría de Grafos.  
- Tema 5. Árboles.

## 8. Temario desarrollado:

### **Tema 0. Conjuntos. Relaciones. Lógica**

- 0.1. Conjuntos: definición, operaciones y leyes de la teoría de conjuntos.
- 0.2. Relaciones entre conjuntos.
- 0.3 Lógica de proposiciones.

### **Tema 1. Aritmética Entera**

- 1.1. Aritmética entera.
- 1.2. Principio del buen orden. Principio de inducción.
- 1.3. Recurrencias lineales. Aplicación al análisis de algoritmos.
- 1.4. El algoritmo de la división.
- 1.5. Divisibilidad. Máximo común divisor.
- 1.6. Ecuaciones diofánticas.
- 1.7. El teorema fundamental de la aritmética.

### **Tema 2. Aritmética Modular**

- 2.1. Relaciones de congruencia.
- 2.2. Los conjuntos  $Z_m$  y su aritmética.
- 2.3. Elementos invertibles en  $Z_m$ .

- 2.4. Función de Euler. Teoremas de Euler y de Fermat.
- 2.5. Ecuaciones y sistemas de congruencias. Teorema chino del resto.
- 2.6. Aplicación a la criptografía.

**Tema 3. Técnicas de Contar**

- 3.1. Cardinales de conjuntos. Principios elementales.
- 3.2. Contar en tablas.
- 3.3. Variaciones. Permutaciones. Combinaciones.

**Tema 4. Introducción a la Teoría de Grafos**

- 4.1. Definiciones básicas.
- 4.2. Subgrafos, complementos e isomorfismos de grafos.
- 4.3. Caminos. Conexión.
- 4.4. Grafos bipartitos.
- 4.5. Grafos eulerianos y grafos hamiltonianos.
- 4.6. Grafos planos. Teorema de Kuratowski.
- 4.7. Coloración.

**Tema 5. Árboles**

- 5.1. Definiciones y propiedades básicas.
- 5.2. Árboles con raíz.
- 5.3. Árboles recubridores.
- 5.4. Árboles en grafos ponderados. Árboles recubridores de peso mínimo: algoritmos de Kruskal y Prim. Caminos más cortos desde un vértice: algoritmo de Dijkstra.

**9. Bibliografía.**

**9.1. Bibliografía general:**

- Biggs, N.L., *MATEMÁTICA DISCRETA*. Vicens Vives, 1998.
- García Merayo, F., *MATEMÁTICA DISCRETA*. Thomson Paraninfo, 2005.
- García Merayo, F., Hernández, G., Nevot, A., *PROBLEMAS RESUELTOS DE MATEMÁTICA DISCRETA*. Thomson Paraninfo, 2006.
- García, C., López, J.M., Puigjaner, D., *MATEMÁTICA DISCRETA. PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOS*. Prentice Hall, 2002.
- Grassman, W.K., Tremblay, J.P., *MATEMÁTICAS DISCRETAS Y LÓGICA*. Prentice Hall, 1997.
- Grimaldi, R.P., *MATEMÁTICA DISCRETA Y COMBINATORIA*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1998.
- Johnsonbaugh, R., *MATEMÁTICAS DISCRETAS*. Prentice Hall, 1999.
- Rosen, K.H., *MATEMÁTICA DISCRETA Y SUS APLICACIONES*. McGraw-Hill, 2004.

**9.2. Bibliografía específica:**

- Anderson. *INTRODUCCIÓN A LA COMBINATORIA*. Vicens Vives, 1993.

**10. Técnicas de evaluación.**

**10.1. Técnicas de evaluación utilizadas:**

- Examen teórico-práctico
- Trabajos desarrollados durante el curso
- Participación activa en las sesiones académicas
- Controles periódicos de adquisición de conocimientos
- Examen práctico en aula de informática
- Otras: Especificar
- Otras: Especificar

**10.2. Criterios de evaluación y calificación:**

Al examen teórico-práctico se le dará un peso del 75% en la nota final. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de al menos 4 puntos sobre 10 en dicho examen. Para el 25% restante se considerarán: la asistencia a seminarios y sesiones de resolución de problemas (4%), trabajos sobre los seminarios (8%) y resultado de las sesiones de problemas (13%). Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación global de al menos 5 puntos sobre 10.

Tanto en los exámenes como en las actividades académicas dirigidas se valorará positivamente la claridad de los conceptos teóricos, la interpretación de los resultados, la brevedad y claridad en la exposición, la habilidad en la aplicación de los diversos métodos prácticos y la precisión en los cálculos.

## 11. Organización docente semanal (en horas presenciales del alumno)

### 11.1. Primer cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
2ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
3ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
4ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
5ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
6ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
7ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
8ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
9ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
10ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
11ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
12ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
13ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
14ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
15ª	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
Periodo de exámenes						0,0	
<b>Totales</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>		<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	

### 11.2. Segundo cuatrimestre:

Semana	Horas de clases de teoría	Horas de clases de problemas	Horas de clases prácticas	Actividades Académicas Dirigidas		Horas de exámenes	Temas del temario a tratar
				Actividad	Horas		
1ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	0
2ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	1
3ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	1
4ª	1,0	0,5	0,0	S.R.P. tema 1 (1ª parte)	1,5	0,0	1
5ª	0,5	1,0	0,0	Seminario: "Algoritmos y recursividad"	1,5	0,0	1
6ª	1,0	1,0	0,0	S.R.P. tema 1 (2ª parte)	1,0	0,0	1
7ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	2
8ª	0,5	1,0	0,0	Seminario: "Aritmética modular aplicada a la criptografía"	1,5	0,0	2
9ª	1,0	0,5	0,0	S.R.P. tema 2	1,5	0,0	2 y 3
10ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	3
11ª	1,0	1,0	0,0	S.R.P. tema 3	1,0	0,0	3 y 4
12ª	1,5	1,5	0,0		0,0	0,0	4
13ª	1,0	0,5	0,0	Seminario: "Aplicaciones de la teoría de grafos"	1,5	0,0	4
14ª	2,0	1,0	0,0		0,0	0,0	5
15ª	0,0	1,5	0,0	S.R.P. temas 4 y 5	1,5	0,0	5
Periodo de exámenes						3,0	
<b>Totales</b>	<b>17,0</b>	<b>17,0</b>	<b>0,0</b>		<b>11,0</b>	<b>3,0</b>	

\* Sesión de resolución de problemas

## **12. Mecanismos de control y seguimiento:**

Se propone la realización de cuestionarios de evaluación de la actividad docente, cuyo principal objetivo es el de mejorar la práctica docente. Estos cuestionarios se entregarán al alumno a lo largo del curso, garantizando el anonimato.

Como mecanismo de seguimiento del trabajo del alumno se dispone de la evaluación de los trabajos y ejercicios realizados durante el curso.