

## **Grado en Ingeniería Informática**

### **30208 - Matemática discreta**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Alberto Carlos Elduque Palomo** elduque@unizar.es
- **Carlos Gómez Ambrosi** cga@unizar.es
- **Carlos Hernanz Pérez** chernanz@unizar.es
- **Vicente Ramón Varea Agudo** varea@unizar.es
- **Eulalio Bernal Acero** bernal@unizar.es

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Estudiar la teoría de forma continuada, intentar resolver los problemas propuestos, asistir a las prácticas de ordenador con el material trabajado previamente, y acudir a las tutorías en caso necesario.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

El calendario de exámenes y las fechas de realización de los tests de evaluación se anunciarán con suficiente antelación.

---

## **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Maneja los conceptos básicos de la lógica simbólica para poder aplicarlos en computación.
- 2:** Sabe utilizar los conocimientos adquiridos sobre congruencias en su aplicación a la informática.
- 3:** Sabe aplicar los conceptos básicos de combinatoria, particularmente los principios de enumeración.

- 4:** Es capaz de plantear algunos problemas de enumeración mediante recurrencias. Sabe resolver recurrencias mediante funciones generadoras.
- 5:** Sabe modelar problemas en términos de grafos. Reconoce los distintos tipos de grafos. Puede aplicar algunos algoritmos sobre grafos y sabe manejar la representación de los grafos mediante matrices.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La Matemática Discreta estudia estructuras matemáticas cuyos objetos constitutivos son “discretos” en el sentido de que no son “continuos”. Dichos objetos se pueden entonces enumerar, en contraste con lo que ocurre, por ejemplo, con los números reales. La asignatura se centra en el estudio de algunas nociones y técnicas básicas de esta parte de las matemáticas, haciendo especial hincapié en potenciar en el alumno su capacidad para razonar de manera rigurosa.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura es que el estudiante adquiera una serie de conocimientos en diversos tópicos de la matemática discreta que le resulten útiles para su formación como ingeniero informático.

En cuanto al planteamiento de la asignatura, se incidirá especialmente en el rigor matemático como medio para potenciar la capacidad de razonamiento del estudiante, y en el uso correcto del lenguaje matemático como medio para potenciar su capacidad para comunicarse de una manera precisa.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Matemática Discreta es una asignatura de 6 créditos ECTS que se imparte en el 2º cuatrimestre del 1er curso del Grado en Ingeniería Informática. Tras las asignaturas de Matemáticas I y II, que se imparten en el 1er cuatrimestre, Matemática Discreta completa la formación matemática básica que se debe exigir a un graduado en Ingeniería Informática.

#### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Definir y resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en Ingeniería Informática.
- 2:** Comprender y dominar los conceptos básicos de la Matemática Discreta.
- 3:** Aplicar los conocimientos de Matemática Discreta a las ciencias de la computación.
- 4:** Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

#### Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los conceptos y técnicas de la Matemática Discreta son muy útiles para poder abordar problemas que aparecen más

adelante en otras asignaturas del grado. Además, el alumno aprende a razonar de forma rigurosa y a comunicarse de manera precisa.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**  
**En la Escuela de Ingeniería y Arquitectura del Campus Rio Ebro:**

#### Convocatoria de junio

1. Cuatro tests de evaluación espaciados a lo largo del curso, de una hora de duración cada uno, con preguntas breves tanto de teoría como de resolución de problemas. El objetivo de estos tests es incentivar el estudio continuado de la asignatura por parte del alumno, y la participación es voluntaria en cada uno de ellos por separado. Las calificaciones obtenidas en los tests ponderarán hasta un 20% en la calificación final de la asignatura, a razón de un 5% por cada test realizado.
2. Un examen final de prácticas de ordenador, en el que se evaluará tanto el conocimiento del software utilizado en las mismas como su aplicación a la resolución de los problemas propuestos. La calificación obtenida en este examen ponderará un 10% en la calificación final de la asignatura.
3. Un examen final escrito de teoría y problemas, cuya duración será de 3 horas, en el que se evaluará el nivel de comprensión y de razonamiento del alumno. Se requerirá una nota mínima de 4 puntos en este examen para aprobar la asignatura. Si no se obtiene dicha nota mínima, la calificación final de la asignatura será la obtenida en este examen. Si se obtiene dicha nota mínima, la calificación del examen ponderará un 70% en la calificación final si el alumno ha realizado los cuatro tests, un 75% si solamente ha realizado tres, y así sucesivamente hasta un 90% si no ha realizado ninguno. En el caso de que la calificación final obtenida de esta manera sea inferior a la obtenida simplemente ponderando en ella la calificación del examen un 90%, prevalecerá esta última. A modo de ejemplo, si un alumno realiza los cuatro tests obteniendo 7 puntos en cada uno de ellos, obtiene 8 puntos en el examen final de prácticas de ordenador, y obtiene 4 puntos en el examen final de teoría y problemas, su calificación final es  $4 * 0.05 * 7 + 0.1 * 8 + 0.7 * 4 = 5$ .

#### Convocatoria de septiembre

Un único examen escrito de teoría y problemas, cuya duración será de 3 horas, en el que se evaluará el nivel de comprensión y de razonamiento del alumno. La calificación obtenida en este examen será la calificación final de la asignatura.

**2:**  
**En la Escuela Universitaria Politécnica del Campus de Teruel:**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:**

**1. El profesor ofrecerá al comienzo del curso al alumno la posibilidad de elección entre las dos siguientes opciones:**

a) Evaluación continua en la que se tendrá en cuenta:

- Participación y trabajo en clase.
- Temas elaborados y expuestos al grupo con problemas resueltos. (Aprox. 20%)
- Entrega de algunas prácticas con propuestas de mejora. (Aprox. 20%)
- Pruebas escritas de cada bloque de la asignatura. (Aprox. 60%)

b) Un examen global que se realizará en la fecha determinada por el centro (Aprox. 70 %) y entrega de temas elaborados con problemas resueltos (Aprox. 30%).

2. Los estudiantes no presenciales o aquellos que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera serán evaluados según la opción b).

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

1. Una participación activa por parte del alumno en las clases de teoría y problemas.
2. Un estudio personal efectivo por parte del alumno, estudiando la teoría de forma continuada e intentando resolver los problemas propuestos.
3. Un trabajo previo por parte del alumno del material que luego se va a abordar en las prácticas de ordenador.

### **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

**En la Escuela de Ingeniería y Arquitectura del Campus Rio Ebro:**

1. Clases en las que el profesor expone la teoría y la aplica a la resolución de problemas (3 horas semanales).
2. Prácticas de ordenador en las que se complementa lo realizado en las clases de teoría y problemas (6 sesiones de 2 horas cada una).
3. Tutorías personalizadas para tratar dudas concretas planteadas por el estudiante.

**2:**

**En la Escuela Universitaria Politécnica del Campus de Teruel:**

**En la Escuela Universitaria Politécnica del Campus de Teruel:**

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:

**1. Clase presencial (Lección magistral + Resolución de problemas)**

La transmisión de contenidos a través de la clase magistral, estimulando la participación de los alumnos constituye un factor importante en el seguimiento de esta asignatura. Las explicaciones en la pizarra, demostraciones, ejemplos con el ordenador, etc., tienen como objetivo facilitar el aprendizaje que debe seguir

el estudiante para la comprensión de la asignatura. Además los problemas intercalados en la exposición de los conceptos teóricos, facilitan esa comprensión y proporcionan al alumno herramientas para un mejor entendimiento de los conceptos básicos de la asignatura y su aplicación.

El programa de la asignatura que se desarrollará en estas sesiones se dividirá en dos bloques con vistas a la realización de los exámenes parciales (evaluación continua).

## **2. Clases de prácticas**

Las sesiones de prácticas se realizarán con el ordenador en las salas de informática en grupos reducidos. Complementan los aspectos aplicados de los conceptos en las clases magistrales y vienen programadas por el centro.

## **3. Los trabajos tutelados**

Los alumnos, organizados en grupos, deberán de buscar información para la posterior elaboración de un tema que luego expondrán en clase. Se valorarán tanto el material presentado como el orden y la claridad en la exposición. Asimismo se tendrá en cuenta la capacidad de responder a las preguntas que se planteen tanto por parte del profesor como del resto del grupo.

## **4. Estudio continuado del estudiante**

Para estimular al alumno a realizar un estudio continuado de la asignatura se fomentará la participación en clase y se realizarán pruebas escritas al final de cada bloque.

## **5. Tutorías**

Algunas de las horas de tutorías serán programadas por el profesor para hacer un seguimiento de la evolución del alumno en cuanto a la búsqueda de información, elaboración de temas, etc. y además el estudiante dispondrá de un horario para plantear y resolver todas las cuestiones que le vayan surgiendo a lo largo del curso.

## **6. Exámenes**

Los alumnos que opten por la evaluación continua, cuando se finalice cada uno de los bloques, realizarán en clase una prueba escrita. El resto de alumnos realizarán un examen de toda la asignatura en las fechas y aulas que la dirección del centro designe.

# **Planificación y calendario**

## **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

El calendario de sesiones presenciales, tanto de clases de teoría y problemas como de prácticas de ordenador, es fijado por el centro y se puede consultar en la página web del mismo. Las fechas de realización de los tests de evaluación se anunciarán con suficiente antelación.

# **Programa de la asignatura**

## **Programa**

El contenido teórico de la asignatura consta de los siguientes capítulos:

- 1a. Lógica de enunciados
2. Teoría de números
3. Combinatoria
4. Teoría de grafos
- 1b. Lógica de predicados

# **Trabajo del estudiante**

## **Trabajo**

La dedicación del estudiante para alcanzar los resultados de aprendizaje en esta asignatura se estima en 150 horas, distribuidas del siguiente modo:

- 45 horas de clases de teoría y problemas
- 12 horas de prácticas de ordenador
- 86 horas de estudio personal efectivo
- 4 horas de realización de tests de evaluación
- 3 horas de examen final escrito

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

### **Escuela de Ingeniería y Arquitectura**

- Biggs, Norman L.. Matemática discreta / Norman L. Biggs ; traducido por Marc Noy . [1a. ed.] Barcelona : Vicens Vives, 1994
- Elementos de matemática discreta / Emilio Bujalance ... [et al.] . - 3<sup>a</sup> ed. Madrid : Sanz y Torres, D.L. 2005
- Epp, Susanna S.. Matemáticas discretas con aplicaciones / Susanna S. Epp . - 4<sup>a</sup> ed. México D. F. : Cengage Learning, cop. 2012
- García Merayo, Félix. Matemática discreta / Félix García Merayo . 2<sup>a</sup> ed. Madrid [etc.] : Thomson-Paraninfo, D.L. 2005
- [Libros de consulta] - Anderson, Ian. A first course in discrete mathematics / Ian Anderson . London[etc] : Springer, 2001
- [Libros de consulta] - Barnett, Stephen. Discrete mathematics : Numbers and beyond / Astephen Barnett . 1st ed. Harlow : Prentice Hall, 1998
- [Libros de consulta] - Goodaire, Edgar G.. Discrete mathematics with graph theory / Edgar G. Goodaire, Michael M. Parmenter . Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, cop. 1998
- [Libros de consulta] - Grimaldi, Ralph P.. Matemáticas discreta y combinatoria : una introducción con aplicaciones / Ralph P. Grimaldi . 3a ed., reimp. Argentina [etc.] : Addison-Wesley Iberoamericana, cop. 1998
- [Libros de consulta] - Hernández Peñalver, Gregorio. Grafos. Teoría y algoritmos / Hernández, G.. Facultad de Informática. UPM. 2003.
- [Libros de consulta] - Rosen, Kenneth H.. Matemática discreta y sus aplicaciones / Kenneth H. Rosen ; traducción, José Manuel Pérez Morales ... [et. al.] . 5a ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2004
- [Libros de problemas] - García Merayo, Félix. Problemas resueltos de matemática discreta / Félix García Merayo, Gregorio Hernández Peñalver, Antonio Nevot Luna . Madrid : Thomson, cop. 2003
- [Libros de problemas] - García, Carlos. Matemática discreta : [problemas y ejercicios resueltos] / Carlos García, Josep Ma. López, Dolors Puigjaner . Madrid [etc.] : Prentice Hall, D.L. 2002
- [Libros de problemas] - Problemas de matemática discreta / Emilio Bujalance... [et al.] . 1a ed., 2a reimp. Madrid : Sanz y Torres, 2002

### **Escuela Universitaria Politécnica**

- Biggs, Norman L.. Matemática discreta / Norman L. Biggs ; traducido por Marc Noy . - [1a. ed.] Barcelona : Vicens Vives, 1994
- Elementos de matemática discreta / Emilio Bujalance ... [et al.] . 3<sup>a</sup> ed. Madrid : Sanz y Torres, D.L. 2005
- García Merayo, Félix. Matemática discreta / Félix García Merayo . 2<sup>a</sup> ed. Madrid [etc.] : Thomson-Paraninfo, D.L. 2005
- García Merayo, Félix. Problemas resueltos de matemática discreta / Félix García Merayo, Gregorio Hernández Peñalver, Antonio Nevot Luna Madrid : Thomson, cop. 2003
- Lipschutz, Seymour. 2000 problemas resueltos de matemática discreta / Seymour Lipschutz, Marc Lars Lipson ; traducción, María Victoria Rollón ; revisor técnico, Jesús Carretero Pérez . Madrid [etc.] : MacGraw-Hill, D.L. 2010
- Problemas de matemática discreta / Emilio Bujalance... [et al.] . - 1a ed., 2a reimp. Madrid : Sanz y Torres, 2002