

Universidad Politécnica de Madrid

Departamento de Matemática Aplicada
a la Ingeniería Técnica de Telecomunicación



POLITÉCNICA

**GUÍA DE LA ASIGNATURA
MATEMÁTICA DISCRETA**

Curso Académico 2010/11

1 de febrero de 2011

Departamento: Matemática Aplicada a la Ingeniería Técnica de Telecomunicación

Profesores : D^a. Carmen Ortiz

D^a. Juana Sendra

D. Eduardo Martín

D. Alfredo Méndez

1. Introducción

La asignatura de *Matemática Discreta* pretende añadir una formación complementaria del aprendizaje de los alumnos que estudian las diferentes titulaciones que se imparten en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), sobre algunos aspectos que no se tratan suficientemente en asignaturas de los actuales planes de estudio y que, como la mayoría de las asignaturas de Matemáticas, les proporciona el ser competentes para modelizar situaciones que se plantean tanto en otras disciplinas de la titulación, como en su vida profesional.

2. Presentación

Nombre de la asignatura:	Matemática Discreta
Tipo de la asignatura:	Libre Elección mediante Telenseñanza (Oferta Global)
Créditos:	6 (ECTS)
Fechas de impartición:	2º semestre (del 1 de febrero al 31 de mayo de 2011)
Departamento:	Matemática Aplicada a la Ingeniería Técnica de Telecomunicación
Área de Conocimiento:	Matemática Aplicada

Equipo docente y correos electrónicos

Carmen Ortiz Martínez	mariadelcarmen.ortizm@upm.es
Juana Sendra Pons	juana.sendra@upm.es
Alfredo Méndez Alonso	alfredo.mendez@upm.es
Eduardo Martín Novo	eduardo.martin@upm.es

El contenido del curso está dividido en cinco módulos: combinatoria, conjuntos numéricos, ecuaciones diofánticas y congruencias, relaciones de recurrencia lineales y grafos.

Entre las aplicaciones de la Matemática Discreta podemos señalar los fundamentos de la lógica, el análisis de algoritmos, las técnicas de recuento, la teoría de grafos, o el estudio de códigos.

Desde el punto de vista de la formación, el uso de un asistente matemático abre la posibilidad de dedicar menos tiempo a la realización de cálculos rutinarios, permitiendo primar la reflexión y el análisis de resultados. Las posibilidades gráficas permiten mejor comprensión de muchos conceptos y resolución de problemas por métodos numéricos.

También pensamos que de esta forma se puede favorecer el desarrollo de actitudes críticas de los estudiantes, resolviendo un mismo problema por diferentes procedimientos (gráfico, numérico, analítico). La herramienta informática seleccionada ha sido *Maple*, por servir para generar gráficos

y posibilitar, principalmente, el cálculo simbólico y a veces el numérico. Además, la Universidad Politécnica de Madrid dispone desde hace años de licencia de campus.

Para facilitar el acceso al programa Maple por parte de los alumnos, a partir del curso 2009/10, este software está instalado en los portátiles del préstamo de las bibliotecas.

3. Objetivos generales de la asignatura

Los objetivos de conocimiento que tiene la asignatura son:

- Establecer los elementos básicos de la Matemática Discreta para manejar adecuadamente su lenguaje
- Adaptarse a la descripción de estructuras discretas: sistemas numéricos, esquemas combinatorios, grafos y árboles
- Conocer los procedimientos que se utilizan para procesar estructuras discretas
- Utilizar la representación abstracta de objetos discretos para modelizar cuestiones prácticas
- Adquirir destreza operativa en la resolución de ejercicios y problemas de los temas presentados, así como adaptarlas a casos particulares
- Analizar la trascendencia de las técnicas presentadas como herramienta indispensable para resolver problemas de la Ingeniería
- Utilizar herramientas informáticas para plantear, resolver y explicar problemas de la asignatura

Los objetivos competenciales que se plantean son:

- Ampliar el conocimiento y la habilidad del razonamiento formal
- Adquirir capacidad de ordenar y relacionar ideas con ayuda de los métodos matemáticos
- Adquirir precisión en las expresiones mediante la notación, el método y vocabulario
- Adquirir pautas de resolución general de problemas
- Comprender la necesidad de relacionar la intuición con la precisión y el rigor para formular y tratar las cuestiones matemáticas
- Reconocer la necesidad de abstracción para trasladar la información física de problemas a formas matemáticas que le faciliten su resolución
- Adquirir destreza en el cálculo y conciencia de su necesidad para obtener resultados a través de la resolución de ejercicios y problemas
- Adquirir la capacidad de adaptar, ampliar o completar los métodos matemáticos al variar las condiciones de un problema

- Adquirir el hábito de consulta bibliografías relacionadas con la materia con la finalidad de investigar y evaluar las diferentes teorías y propuestas
- Mejorar la capacidad de comunicación
- Trabajar de forma continuada y en equipos
- Utilizar el razonamiento crítico y lógico

4. Metodología

Con los métodos docentes empleados se pretende:

- Ayudar a nivelar los conocimientos necesarios para comprender cada uno de los temas dotando de material de apoyo necesario a aquellos alumnos que carezcan del nivel exigido (documentación seleccionada de la materia)
- Compartir con el alumno los objetivos formulados para su formación general o para usos posteriores; para las correspondientes explicaciones se remitirá a referencias bibliográficas o direcciones de internet contrastadas
- Estudiar los materiales bibliográficos y documentos electrónicos fijados por el equipo docente con el fin de evaluar y determinar las dudas que se les presenten
- Trabajar de forma individual para resolver ejercicios y problemas propuestos
- Trabajar de forma cooperativa, en particular, para la elaboración de trabajos propuestos
- Fomentar la discusión y consulta continua en tutorías y foros
- Elaborar informes sobre los problemas planteados

Para la consecución de los objetivos queremos presentar los nuevos contenidos mediante un alto nivel técnico para, posteriormente, ir descendiendo el nivel para que sea el alumno el que se enfrente al nuevo conocimiento apoyándose en ejemplos. Para que el conocimiento sea significativo se abordan situaciones de un modo práctico, aplicado y computacional. En este sentido, los contenidos teóricos se aplicarán como solución a problemas reales, como privacidad en las comunicaciones, flujo de redes, transporte de viajeros, distribución de tareas, etc.

Tras proporcionar los apuntes de cada tema, que incluye una guía de estudio, se propondrá una ronda de intervenciones, se mantendrá un foro abierto en cada tema y, por supuesto, cada alumno podrá realizar las consultas que considere oportunas mediante tutorías virtuales. Creemos que el “anonimato” que se tiene en las comunicaciones multimedia genere una confianza respetuosa entre el grupo de estudiantes y el equipo docente, haciendo que expongan sus dudas y, en general, que participen en las sesiones virtuales revelando el interés en la materia y una actitud diligente en el aprendizaje.

Paralelamente a los apuntes, se fomentará el empleo de recursos didácticos tradicionales (por ejemplo, libros de texto) y multimedia (internet) como alternativas de autoapredizaje y comunicación.

La parte práctica no se circunscribe a la resolución de hojas de ejercicios y ejemplos sobre el papel, sino que se propone la utilización del ordenador para la resolución de algunos problemas concretos, a ser posible extraído de algún caso real, usando el paquete de cálculo simbólico mencionado. El enfoque computacional se pondrá de manifiesto a través de la presentación y análisis de algoritmos y estructuras para la formulación y resolución de problemas.

5. Evaluación

En esta asignatura queremos fomentar el trabajo continuo del alumno. A tal fin seguiremos el siguiente esquema de actividades:

- Entrega del trabajo realizado sobre las actividades propuestas en cada tema con fechas límite. Se puntuarán sobre 10 en cada tema, y la media de las notas de los cinco temas será el 90 % de la nota final.
- Para poder superar la asignatura será imprescindible la realización de un trabajo evaluable, que supondrá el 10 % de la nota total, sobre contenidos afines a los temas del programa. Dicho trabajo se elegirá de entre los planteados por el equipo docente y podrá ser desarrollado por grupos, libremente constituidos y con un máximo de tres alumnos.

Desde luego que creemos positivo la ayuda y el apoyo entre sí de los alumnos en la asignatura, pero dejando claro que, evaluamos, por una parte el trabajo individual de cada uno con la entrega de problemas de cada tema y por otra, el trabajo conjunto y cooperativo con un trabajo final. Como consecuencia de ello no se considerarán las entregas de resoluciones de ejercicios que sean prácticamente iguales iguales.

6. Programación temporal

Se ha supuesto 15 semanas, donde las dos primeras son de adaptación.

Adaptación	
Tema 0: Maple	
Tema 1: Combinatoria	Del 7 de febrero al 4 de marzo
Fecha límite de entrega de actividades 14-III-2011	15 h. (4 semanas)
Tema 2: Conjuntos numéricos	Del 7 al 18 de marzo
Fecha límite de entrega de actividades 28-III-2011	10 h. (2 semanas)
Tema 3: Ecuaciones diofánticas, congruencias y criterios de divisibilidad	Del 21 de marzo al 1 de abril
Fecha límite de entrega de actividades 11-IV-2011	10 h. (2 semanas)
Tema 4: Relaciones de recurrencia lineales	Del 4 al 15 de abril
Fecha límite de entrega de actividades 3-V-2011	10 h. (2 semanas)
Tema 5: Grafos y árboles	Del 25 de abril al 6 de mayo
Fecha límite de entrega de actividades 16 -V-2011	10 h. (2 semanas)
Preparación de trabajo	10 h.
Trabajo cooperativo y sobre la plataforma	10 h.
Fecha límite de entrega de actividades 31-V-2011	(3 semanas)

7. Bibliografía

- [1] Bujalance, E.; Bujalance, J.A.; Costa, A.F.; Martínez, E. (1993). *Elementos de Matemática discreta*. Ed. Sanz y Torres.
- [2] E. Bujalance; J.A. Bujalance; A.F. Costa; E. Martínez. (1993). *Problemas de Elementos de Matemática Discreta*, Sanz y Torres, Madrid.
- [3] J. Dorransoro; E. Hernández. (1996). *Números, grupos y anillos*, Addison- Wesley Iberoamericana S.A.

- [4] García, A.; Gilsanz, M^a A.; González, A.; López de Elorriaga, F.J.; Méndez, A.; Pérez, D.; Sánchez, A. (2001). *Curso Interactivo de Matemáticas con Maple*. Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Politécnica de Madrid.
- [5] Grimaldi, R.P. (1998). *Matemática Discreta y Combinatoria. Una introducción con aplicaciones*, 5^a edición. Ed. Addison Wesley Iberoamericana.
- [6] Grimaldi, R.L. (1989). *Matemática discreta y combinatoria*, Addison-Wesley Iberoamericana.
- [7] Pérez C. (Métodos matemáticos y programación Maple V. (1997). Editorial RA-MA
- [8] Rosen, H.K. (2004). *Matemática discreta y sus aplicaciones*, 5^a edición. Ed. McGraw-Hill.
- [9] Sendra, J.R.; Pérez-Díaz, S.; Sendra, J.; Villarino, C. (2009). *Computación Simbólica y Facilidades Maple*. Ed. Addlink Software Científico, S.L.
- [10] Veerarajan, T. (2008). *Matemática Discreta con teoría de gráficas y combinatoria*, Ed. McGraw-Hill Interamericana.