



Matemática discreta: resolviendo Sudokus y otros problemas

Departamento:

Matemáticas

Área de Conocimiento:

Matemática Aplicada

Contenidos:

¿Te gusta el Sudoku?, ¿sabes cuántas soluciones tiene? ¿Podrías “tirar” en tu casa una red de cableado con el menor coste?, ¿y “repartir” a tus amigos un sábado por la noche ahorrando gasolina? Todas estas preguntas tienen un planteamiento y resolución matemática más simple de lo que podría pensarse y que abordaremos en esta asignatura.

En la metodología de trabajo que seguiremos daremos al alumno la cantidad mínima imprescindible de recursos básicos para que, de forma dirigida, construya su propio conocimiento y materiales mediante el uso de internet y la interacción con el profesor y el resto de alumnos. Estos aspectos se plasmarán en la elaboración de glosarios, el uso de foros para realizar tormentas de ideas e intercambio de conocimiento, y la resolución de problemas concretos. Además, podremos contar con sesiones de trabajo on-line “en vivo” a través de la herramienta “Reunión Virtual” de Moodle.

Trataremos de resolver problemas reales mediante una re-escritura polinomial de los mismos. Una vez planteados los problemas mediante el lenguaje matemático, utilizaremos software libre de cálculo para su resolución final.

Para conocer qué algoritmo de resolución es el más adecuado a cada problema, estudiaremos diferentes tipos de ecuaciones polinómicas y la estructura de sus soluciones:

- Para los sistemas lineales, repaso del método de reducción de Gauss.
- Para los sistemas lineales con función objetivo, introducción de este tipo de sistemas.
- Para los sistemas polinomiales, generalización del método de Gauss mediante el uso de las conocidas como bases de Gröbner.

Todos los problemas que trabajemos podrán ser resueltos con software libre (on-line y/o de escritorio) que se indica en el curso.

Los trabajos que hay que presentar deberían ser el resultado del estudio y planteamiento de los problemas a nivel personal y en grupo. Por lo tanto, la aportación de cada alumno será muy importante a la hora de que cada uno escriba su trabajo y le de su particular enfoque. En los foros se realizará el debate de distintas estrategias encaminadas a la resolución de los problemas planteados. Algunas de las estrategias conducirán a la resolución directa del problema, otras lo irán “cercando” y otras no servirán para nada... como en la vida misma.

Además, plantearemos un problema de “matemáticas lúdicas” para que el alumno desarrolle su capacidad de abstracción e interacción con el resto del alumnado.

Créditos: 6,00

Créditos teóricos: 3,00

Créditos prácticos: 3,00

Sistema de Evaluación:

Durante el desarrollo de la asignatura se tendrán que elaborar una serie de trabajos, dar contenido a glosarios y otras herramientas virtuales, y realizar exámenes de autoevaluación. La calificación global de la asignatura se calculará mediante la suma de las calificaciones parciales de cada actividad obteniéndose un máximo de 10 puntos totales. Es necesario alcanzar una puntuación mínima en las pruebas de autoevaluación y en los trabajos presentados.

Las calificaciones parciales se distribuirán de la siguiente forma:

- Hasta 4 puntos por cada uno de los trabajos presentados, siendo necesario alcanzar una puntuación mínima total de 3 puntos.
- Hasta 1 punto por cada una de las 3 pruebas de autoevaluación, siendo necesario alcanzar una puntuación mínima total de 2 puntos.
- Hasta 0'5 puntos por cada aportación al curso virtual (glosario, etc.) con un máximo de 1 punto.
- Hasta 1 punto extra por ejercicio “lúdico”. Este último punto se tendrá especialmente en cuenta para otorgar la calificación “Matrícula de Honor”.

Titulaciones a las que se dirige:

Licenciaturas, diplomaturas y grados de carácter científico-técnico.

Prerrequisitos/Recomendaciones:

Conocimientos básicos de álgebra lineal y soltura en la búsqueda y navegación por internet, y uso del ordenador. Se recomienda que los alumnos hayan superado alguna asignatura de matemáticas con anterioridad.

Objetivos:

- Capacitar al alumno para modelizar, si es posible, un problema real en un sistema polinomial.
- Conocer las estructuras de las soluciones de los sistemas polinomiales para su manejo y resolución.
- Introducir al alumno en el uso de software libre para la realización de cálculo matemático.
- Realizar prácticas con ordenador aplicadas a problemas concretos para capacitar al alumno a resolverlos.
- Fomentar el trabajo en grupo de los alumnos en la búsqueda de estrategias para el planteamiento y resolución de problemas.

- Fomentar el uso de herramientas de trabajo on-line para la interacción de los alumnos.
- Fomentar la creación de materiales de trabajo por parte del alumnado mediante la búsqueda de recursos en Internet y otras fuentes bibliográficas.
- Capacitar al alumno para la creación de su propio conocimiento mediante estrategias de enseñanza dirigida.
- Tratar algún problema “lúdico-matemático” cuya resolución pase por un planteamiento matemático.

Temario:

Tema 1.- Introducción. Ecuaciones polinomiales y su aplicación a la resolución de problemas.

Tema 2.- Sistemas de ecuaciones lineales. (Tema es de repaso y consolidación de los conocimientos de álgebra lineal del alumnado)

2.1.- Definición y discusión de sistemas de ecuaciones lineales.

2.2.- Métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

2.3.- Software on-line y libre de resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Tema 3.- Sistemas de ecuaciones lineales con función de objetivo.

3.1.- Definición e interpretación.

3.2.- Resolución de sistemas de ecuaciones lineales con función de objetivo.

3.4- Software on-line y libre de resolución de ecuaciones con función objetivo.

Tema 4.- Sistemas de ecuaciones polinomiales.

4.1.- Polinomios, ideales y sistemas de generadores.

4.2.- Bases de Gröbner.

4.3.- Resolución de sistemas de ecuaciones polinomiales mediante bases de Gröbner.

4.4.- Software on-line y libre de resolución de sistemas polinomiales mediante bases de Gröbner.

Bibliografía:

- BAZARAA, M. S., JARVIS, J.J. *Linear programming and network flows*. Jonh Wiley and sons, 1977.
- COX, D., LITTLE, J., O'SHEA, D. *Ideals, varieties, and algorithms: an introduction to computational algebraic geometry and commutative algebra*. Springer, 2007.

- LAIDLER, D. y ESTRIN, S. *Introducción a la microeconomía*. Antoni Bosch, 1993.
- LYX - *THE DOCUMENT PROCESSOR*. <http://www.lyx.org/>.
- MAXIMA, *UN SISTEMA DE ÁLGEBRA COMPUTACIONAL*. <http://maxima.sourceforge.net/es/>.
- SAMUELSON P.A. y NORDHAUS, W.D. *Economía*. McGraw-Hill, 2002.
- STURMFELS, B. *Solving Systems of Polynomial Equations*. Published for the Conference Board of the Mathematical Sciences by the AMS, 2002.
- VIGNERON-TENORO, A. *Matemáticas básicas para la economía y la empresa*. Textos básicos universitarios, 34. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 2004.
- WIKIPEDIA. *LA ENCICLOPEDIA LIBRE*. <http://es.wikipedia.org/>.
- WIRIS, *TU CALCULADORA*. <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/wiris/es/index.html>.
- WOLFRAM|ALPHA. <http://www.wolframalpha.com/>.

Tutoría:

Las consultas se resolverán mediante el correo del campus virtual y la herramienta reunión virtual.