



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

SALTA, 31 de Agosto de 2010

EXP-EXA:8429/2010

RESCD-EXA: 462/2010

VISTO:

El pedido efectuado por el Departamento de Matemática por el que solicita autorización para el dictado del curso "Teoría de Códigos Algebraicos y Geométricos" como **Materia Optativa** para la Maestría en Matemática Aplicada de esta Facultad, bajo la responsabilidad del Dr. Ricardo Podestá – docente de la Universidad Nacional de Córdoba.

CONSIDERANDO:

El visto bueno del Comité Académico de la Maestría en Matemática Aplicada (fs. 10) y de la Comisión de Docencia e Investigación (fs. 11).

POR ELLO:

Y en uso de las atribuciones que le son propias;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(en su sesión ordinaria del día 25/08/10)

R E S U E L V E:

ARTICULO 1º.- Autorizar el dictado del curso "**Teoría de Códigos Algebraicos y Geométricos**" como **Materia Optativa** para la Maestría en Matemática Aplicada, bajo la dirección del Dr. Ricardo Podestá - docente de la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba.

ARTICULO 2º.- Aprobar el Programa Analítico y el Sistema de Evaluación de la asignatura referida en el artículo precedente, de acuerdo al detalle que se explicita en el Anexo I de la presente.

ARTICULO 3º.- Hágase saber al Dr. Ricardo Podestá, al Comité Académico de Maestría en Matemática Aplicada, al Dpto. de Matemática, al Departamento Archivo y Digesto y al Departamento Adm. de Posgrado. Cumplido, RESÉRVESE.

mxs

Lic. ANA...
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS - UNSA



Ing. CARLOS ESTEBAN PODESTA
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS - UNSA



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

ANEXO I de la RESCD-EXA: 462/2010 – EXP-EXA:8429/2010

Materia Optativa: Teoría de Códigos Algebraicos y Geométricos

Programa de Posgrado: Maestría en Matemática Aplicada

Profesor responsable: Dr. Ricardo Podestá – FaMAF- Univ. Nac. de Córdoba

Fines y objetivos: Introducir al alumno en la teoría matemática de códigos, mostrando las construcciones y problemas clásicos, el estado actual de la teoría y hacia adonde apunta. Se pretende ver la evolución histórica de la teoría como un paso natural, de los códigos algebraicos a los geométricos.

Duración: 60 horas

Cronograma: jueves (8 horas) y viernes (7 horas).

26 y 27 de agosto/10

16 y 17 de setiembre/10

14 y 15 de octubre/10

11 y 12 de noviembre/10

Lugar de realización: Aula Seminario de matemática. Facultad de Ciencias Exactas.

Evaluación: Entrega de trabajos prácticos + final take-home o pequeña monografía.

Conocimientos previos necesarios: Algebra lineal, aritmética, estructuras algebraicas.

Programa del Curso

Bloque 1. Códigos lineales (Algebra lineal)

Capítulo 1: Generalidades de códigos. Códigos y sus parámetros. Pesos y distancias. Tipos de códigos. Objetivos de la Teoría. Codificación y decodificación. Detección y corrección de errores. Construcciones de códigos a partir de otros dados. Equivalencia de códigos. Cotas básicas: Singleton, Hamming, Gilbert-Varshamov, Griesmer. Códigos perfectos.

Capítulo 2: Códigos lineales. Matrices generadora y de paridad. Códigos duales y autoduales. Decodificación por síndrome. Códigos MDS. Enumeradores de peso e identidades de MacWilliams. Códigos de Hamming y simplex, de Golay, de Reed-Muller. Relación con códigos sobre anillos.

Bloque 2. Códigos cíclicos. (Álgebra conmutativa básica)

Capítulo 3: Códigos cíclicos. Definición y generalizaciones. Códigos cíclicos e ideales de polinomios. Polinomio generador y de control de paridad. Código cíclico duales. Códigos de Hamming y de Golay como cíclicos. Códigos cíclicos definidos por raíces de la unidad. Distancia mínima: polinomios de Mattson-Solomon, cota de BCH. Codificación y decodificación.

Capítulo 4: Familias de códigos cíclicos. Códigos de evaluación. Códigos de Reed-Solomon. Códigos de Bose-Chadhuri-Hoquenhem (BCH) y BCH binarios. Códigos BCH 2-correctores. Polinomio localizador de errores. Códigos de Reed-Solomon cíclicos y de Reed-Solomon generalizados (GRS). Decodificación de códigos BCH. Códigos alternantes y de Goppa clásicos. Códigos de residuos cuadráticos (QR).

///...

Aut.
[Firma]



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

.../// - 2 -

ANEXO I de la RESCD-EXA: 462/2010 – EXP-EXA:8429/2010

Bloque 3. Códigos geométricos. (Cuerpos de funciones, geometría algebraica)

Capítulo 5: Cuerpos de funciones algebraicas. Cuerpos de funciones algebraicas. Anillos de valuación y lugares. Divisores. El grupo de divisores. El espacio de Riemann-Roch. Grado, dimensión y género. El teorema de Riemann-Roch. Caracterización de cuerpos de funciones racionales y elípticos.

Capítulo 6: Códigos geométricos. Códigos geométricos de Goppa. Parámetros. Códigos de Goppa duales. Caracterización. Códigos Hermitianos y de un punto. Cotas asintóticas. Decodificación.

Bibliografía:

- R. Hill, *A First Course in Coding Theory*, 1986.
- S. Roman, *Coding and Information Theory*, 1992.
- J.H. van Lint, *Introduction to Coding Theory*, 1982.
- W.C. Huffman, V. Pless, *Fundamentals of Error-Correcting Codes*, 2003.
- V. Pless, *Introduction to the Theory of Error-Correcting Codes*, 1998.
- E. F. Assmus Jr, J. D. Key, *Designs and Their Codes*, 1992.
- H. Stichtenoth, *Algebraic Function Fields and Codes*, 1993.
- O. Pretzel, *Error-Correcting Codes and Finite Fields*, 1992.
- S. A. Stepanov, *Codes on Algebraic Curves*, 1999.
- M. Tsfasman, S. Vladut, D. Nogin, *Algebraic Geometric Codes*, 2007.

Notas propias de cursos dados en congresos, disponibles en internet, que podrían servir para cubrir parcialmente aspectos básicos de los temas de los bloques 1 y 2.

- *Introducción a la Teoría de Códigos Autocorrectores.* Trabajos de Matemática Serie “C”, FaMAF, 50 páginas. Notas del curso dado en el ENA III, Vaquerías, agostos de 2006. <http://www.famaf.unc.edu.ar/series/pdf/pdfCMat/Cmat35-3.pdf>.
- *Códigos Cíclicos.* Notas del curso dado en las Jornadas de Criptografía y Códigos Autocorrectores (JCCA), Mar del Plata, noviembre de 2006, 29 páginas. Disponible en <http://www.famaf.unc.edu.ar/~cripto06/>.

Dr. ANDRÉS RAMAYO
CATEDRÁTICO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS - UNSa.



Ing. OSCAR ROBERTO BUGA
CATEDRÁTICO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS - UNSa.