



Facultad de Ingeniería

Comisión Académica de Posgrado

f.2

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2013

Asignatura: Teoría de códigos algebraicos para corrección de errores

Profesor de la asignatura ¹:
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

Dr. Gadiel Seroussi, Gr. 5, IIE e InCo

Profesor Responsable Local ¹:
(título, nombre, grado, Instituto)

Dr. Gadiel Seroussi, Gr. 5, IIE e InCo

Otros docentes de la Facultad:

(título, nombre, grado, Instituto)

Dr. Ing. Alvaro Martín, Gr. 3, RDT, INCO
Dr. Ing. Federico Lecumberry, Gr. 3, RDT, IIE
Dr. Ing. Ignacio Ramírez, Gr. 2, 20hs, IIE

Docentes fuera de Facultad:
(título, nombre, cargo, Institución, país)

Instituto ó Unidad:
Departamento ó Area:

Ingeniería Eléctrica y Computación.
Núcleo de Teoría de la Información

¹ Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.
(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

Fecha de inicio y finalización:

Primer semestre de 2013

Horario y Salón:

A confirmar

Horas Presenciales:

22

Nº de Créditos:

7

Público objetivo y Cupos:

Estudiantes avanzados de las carreras de ingeniería eléctrica e ingeniería en computación, así como profesionales de las telecomunicaciones y las ciencias de la computación. No tiene cupo.

Objetivos:

Familiarizar al estudiante con las bases matemáticas y la implementación de códigos algebraicos para corrección de errores en sistemas de comunicaciones y almacenamiento de datos digitales. Estos códigos permiten la comunicación y almacenamiento de datos en canales y medios imperfectos o ruidosos, que introducen errores en los datos. Se hallan en uso corriente en prácticamente todo sistema moderno de comunicaciones o almacenamiento digital (p.ej., telefonía celular, memorias y discos de computadora, CDs, DVDs, etc.).

Conocimientos previos exigidos:

Nociones básicas de álgebra lineal. Nociones de sistemas digitales y programación lógica. Nociones básicas de teoría de la probabilidad.

Conocimientos previos recomendados:

Nociones básicas de álgebra moderna: grupos, anillos, cuerpos.

Metodología de enseñanza:

Se darán seis clases teóricas de 3 horas cada una (18 horas) y dos clases de práctico, de dos horas cada una (4 horas). Se estiman unas 80 horas de dedicación personal del estudiante para la asimilación del

sigue en f. 3



Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

contenido del curso y la realización del proyecto de evaluación final. En resumen, la dedicación horaria estimada para la aprobación del curso se desglosa de la siguiente manera:

- Horas clase (teórico): 18
- Horas clase (práctico): 4
- Horas clase (laboratorio): 0
- Horas consulta:
- Horas evaluación: 0
 - Subtotal horas presenciales: 22
- Horas estudio: 30
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 0
- Horas proyecto final/monografía: 50
 - Total de horas de dedicación del estudiante: 102

Forma de evaluación:

Se asignarán proyectos individuales o en grupos de 2-3 estudiantes. Habrá dos tipos de proyecto:

- 100% teórico
- implementación en software (60%) + preguntas teóricas relacionadas a la implementación (40%).

Temario:

1. Introduction

- The q -ary symmetric channel
- Maximum-likelihood decoding
- Error correction, error detection, and erasure correction

2. Linear codes

- Representation through generator and parity-check matrices
- Syndrome decoding
- Hamming codes

3. Introduction to finite fields and double-error-correcting codes

- Irreducible polynomials
- Primitivity
- Double-error-correcting codes

4. Bounds on the parameters of codes

- o The Singleton bound; MDS codes
- o The Hamming sphere-packing bound; perfect codes
- o The Gilbert-Varshamov bound
- o Asymptotic bounds

5. Reed-Solomon and related codes

- o Generalized Reed-Solomon (GRS) codes
- o Decoding GRS codes using Euclid's algorithm
- o The Berlekamp-Massey decoding algorithm
- o BCH codes and alternant codes as subfield subcodes of GRS codes
- o Concatenated codes

6. Structure of finite fields and cyclic codes

- o Cyclotomic cosets and minimal polynomials
- o Cyclic codes
- o BCH codes as cyclic codes
- o The BCH bound

Bibliografía:

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

Ron Roth, *Introduction to Coding Theory*, Cambridge University Press, New York, 2006. ISBN: 0521845041

E.R. Berlekamp, *Algebraic Coding Theory*, Second Edition, Aegean Park Press, Laguna Hills, California, 1984. ISBN: 0894120638

R.E. Blahut, *Theory and Practice of Error-Control Codes*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1983. ISBN: 0201101025

F.J. MacWilliams, N.J.A. Sloane, *The Theory of Error-Correcting Codes*, North-Holland, Amsterdam, 1977. ISBN: 0444851933

R.J. McEliece, *The Theory of Information and Coding*, Cambridge University Press, Cambridge, 1984. ISBN: 0521302234