



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

### Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2014

**Asignatura:** Teoría de códigos algebraicos para corrección de errores

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>: (mínimo Gr. 3)**  
(título, nombre, grado o cargo, Instituto o Institución)

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

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:**  
(título, nombre, grado, Instituto)

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

**Otros docentes de la Facultad:**

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

(título, nombre, grado, Instituto)

**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

<sup>1</sup> 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:**

Segundo semestre de 2014

**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 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