



---

**Formulario de Aprobación Curso de Actualización 2013**

**Asignatura: Dispositivos móviles de alta seguridad**

---

**Profesor de la asignatura <sup>1</sup>:**

Dr. Ing. Gustavo Betarte, Profesor Titular, Instituto de Computación  
Msc. Ing. Maria Eugenia Corti, Profesor Adjunto, Instituto de Computación

**Profesor Responsable Local <sup>1</sup>:**

**Otros docentes de la Facultad:**

**Docentes fuera de Facultad:**

Dr. Ing. Eduardo Gimenez, Investigador asociado del PEDECIBA  
Ing. Daniel Pedraja

**Instituto ó Unidad:** Instituto de Computación  
**Departamento ó Area:** Seguridad Informática

---

**Fecha de inicio y finalización:** Primer Semestre

**Horario y Salón:**

**Horas Presenciales: 38**

(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Arancel: 9500**

(de acuerdo a la definición de la Udelar, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem metodología de la enseñanza)

**Público objetivo y Cupos:** Profesionales y estudiantes interesados en los temas de seguridad informática y/o en la programación de dispositivos móviles como por ejemplo: tarjetas SIM, tarjetas de transporte STM, dispositivos NFC, etc.

No tiene cupo

---

**Objetivos:** La última década ha sido testigo del desarrollo de dos conceptos que han impactado significativamente en las tecnologías de la información: la seguridad informática y la movilidad. Este curso se focaliza en una tecnología que está en el cruce de esas dos áreas temáticas y que se conoce habitualmente bajo el nombre de tarjetas inteligentes (smart cards). Estos dispositivos se componen de un micro-controlador que brinda capacidad de cálculo (en especial, de cálculo criptográfico) a un objeto o soporte físico de pequeño tamaño en el cual va inserto (una tarjeta plástica, una libreta de papel, un pendrive, un teléfono celular, etc) y que está sometido a elevados requerimientos de seguridad. Ejemplos de este tipo de dispositivos son: la tarjeta SIM en un teléfono celular, una tarjeta de transporte como las utilizadas en el Sistema de Transporte Metropolitano de Montevideo, tarjetas bancarias con micro-chip conforme al estándar EMV, pasaportes electrónicos como los que utilizan los países de la Union Europea, etc. El curso introduce al estudiante a las diferentes tecnologías subyacentes a estos dispositivos y a los estándares industriales internacionales que regulan su implementación. Al final del curso el estudiante será capaz de comprender proyectos que integren la utilización de tarjetas inteligentes y de diseñar y desarrollar código Java destinado a ser embarcado en este tipo de dispositivos.

**Conocimientos previos exigidos:** Conceptos de Programación en Java.

**Conocimientos previos recomendados:** Conocimientos básicos de programación y arquitectura de sistemas.

**Metodología de enseñanza:**

(comprende una descripción de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura y su distribución en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

- Horas clase (teórico): 24
- Horas clase (práctico):
- Horas clase (laboratorio): 4
- Horas consulta: 8
- Horas evaluación: 2
  - Subtotal horas presenciales: 38
- Horas estudio: 20
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 17
- Horas proyecto final/monografía: 0
  - Total de horas de dedicación del estudiante: 75

**Forma de evaluación:**

El curso se evaluará a partir de:

- los laboratorios
- un examen final de 2 hs.

**Temario:**

- 1 Introducción a los dispositivos móviles de alta seguridad (DMAS)
  - 1.1 Principales características tecnológicas
    - 1.1.1 Modelo computacional
    - 1.1.2 Formatos (form factors)
    - 1.1.3 Tipos de memorias
    - 1.1.4 Terminales de lectura
  - 1.2 Casos de uso: banca, transporte, telecomunicaciones e identificación
  - 1.3 Formatos y componentes
  - 1.4 Estándares industriales
- 2 Tecnología
  - 2.1 Arquitectura interna
  - 2.2 Microcontroladores: principales características
  - 2.3 Soportes físicos del microcontrolador: materiales y formatos
  - 2.4 Interfaces de comunicación: ISO7816, ISO 14443 y NFC
- 3 Ambiente de ejecución de aplicaciones
  - 3.1 Dispositivos abiertos multiaplicación: la tecnología Java Card
  - 3.2 Java Card Runtime Environment:
    - 3.2.1 Selección de applets
    - 3.2.2 Canales lógicos
    - 3.2.3 Objetos Transcientes
    - 3.2.4 Protección de applets: el Java Card Firewall
    - 3.2.5 Transacciones
    - 3.2.6 Java Card API
  - 3.3 La máquina virtual Java Card
    - 3.3.1 Restricciones respecto a Java
    - 3.3.2 El formato CAP
    - 3.3.3 Bytecodes Java Card

- 4 Administración de dispositivos móviles: la tecnología GlobalPlatform
  - 4.1 Componentes de la arquitectura GlobalPlatform
  - 4.2 Dominios de seguridad
  - 4.3 Canales de comunicación seguros: los protocolos SCP
  - 4.4 Ciclo de vida del dispositivo y de las aplicaciones
  - 4.5 Privilegios de las aplicaciones
  - 4.6 Administración delegada
  - 4.7 Administración OTA (Over the Air)
  
- 5 Aplicaciones
  - 5.1 Aplicaciones de firma electrónica: el estándar ISO
  - 5.2 Aplicaciones de identificación: el estándar ICAO 9303
  - 5.3 Aplicaciones de banca: el estándar EMV
  
- 6 Ciclo de vida de un dispositivo móvil de alta seguridad
  - 6.1 Diseño
  - 6.2 Inicialización y personalización
  - 6.3 Mantenimiento
  
- 7 Estándares de certificación de seguridad
  - 7.1 El estándar ISO 15408 "Common Criteria"
  - 7.2 El estándar FIPS 140-2

**Bibliografía:**

Chen, Zhiqun. Java Card technology for Smart Cards :architecture programmer's guide  
Rankl, Wolfgang. Smart card applications :design models for using and programming smart cards  
Rankl, Wolfgang. Smart card Handbook, fourth edition  
Jurgensen, Timothy M. Smart cards :the developer's toolkit  
Hendry, Mike. Multi-application smart cards :technology and applications

Java Card Platform Specification, v2.2.2, Sun Microsystems.  
GlobalPlatform Card Specification v2.1.1, GlobalPlatform Consortium.  
ICAO Document 9303, International Civil Aviation Organization.