



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Planilla a completar para presentación de Cursos de Posgrado

1.- DEPARTAMENTO de COMPUTACIÓN

2.- NOMBRE DEL CURSO: Fundamentos de lenguajes para computación cuántica

3.- DOCENTES:

RESPONSABLE/S: Alejandro Díaz-Caro

COLABORADORES:

AUXILIARES:

4.- CARRERA de DOCTORADO

5.- AÑO: 2017

CUATRIMESTRE/S: SEGUNDO

6.- PUNTAJE PROPUESTO PARA CARRERA DE DOCTORADO: ½ punto.

7.- DURACIÓN (anual, cuatrimestral, bimestral u otra): 1 semana

8.- CARGA HORARIA SEMANAL: 15 hs.

Teóricas:

Problemas:

Laboratorio:

Seminarios:

Teórico – Práctico:

Salida a Campo:

9.- CARGA HORARIA TOTAL: 15hs

10.- FORMA DE EVALUACIÓN: Trabajo Final.

11.- PROGRAMA ANALÍTICO:

1 Introducción a la computación cuántica

1.1 Preliminares: Álgebra

1.1.1 Espacio de Hilbert



- 1.1.2 Productos tensoriales
- 1.1.3 Notación Dirac
- 1.2 Bits cuánticos y operadores
- 1.3 Teorema del no-clonado
- 1.4 Estados de Bell
 - 1.4.1 Codificación superdensa
 - 1.4.2 Teleportación cuántica
- 1.5 Paralelismo Cuántico
- 2 Algoritmos cuánticos y aplicación a criptografía
 - 2.1 Algoritmo de Deutsch
 - 2.2 Algoritmo de Deutsch-Jozsa
 - 2.3 Algoritmo de Búsqueda de Grover
 - 2.4 Criptosistema Cuántico QKD-BB84
- 3 Introducción a la mecánica cuántica
 - 3.1 Postulados de la mecánica cuántica
 - 3.1.1 Medición proyectiva
 - 3.1.2 Fase
 - 3.2 Operador densidad
 - 3.2.1 Preliminares: Álgebra
 - 3.2.2 Conjuntos de estados cuánticos
 - 3.2.3 Propiedades generales del operador densidad
 - 3.2.4 El operador densidad reducido
 - 3.3 Descomposición de Schmidt
- 4 Introducción al λ -cálculo y a la teoría de tipos
 - 4.1 λ -cálculo no tipado
 - 4.2 La no terminación
 - 4.3 Estrategias de reducción
 - 4.4 λ -cálculo simplemente tipado
 - 4.5 Polimorfismo
 - 4.6 Una semántica denotacional de λ -cálculo tipado
- 5 Extensiones cuánticas al λ -cálculo
 - 5.1 Paradigma de control clásico y datos cuánticos
 - 5.1.1 El λ -cálculo cuántico de André van Tonder
 - 5.1.2 El λ -cálculo cuántico de Peter Selinger y Benoît Valiron
 - 5.2 Paradigma de control y datos cuánticos
 - 5.2.1 El λ -cálculo lineal algebraico
 - 5.2.2 Tipando superposiciones y las mediciones proyectivas

12.- BIBLIOGRAFÍA:

- Apunte del docente (ver <http://computacion-cuantica.web.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/75/2016/11/apunte.pdf>)



Quantum computation and quantum information de Michael Nielsen e Isaac Chuang
Cambridge University Press. 2000.

- Introduction to the theory of programming languages de Gilles Dowek y Jean-Jacques Lévy. Springer. 2011.
- Lectures on the Curry-Howard isomorphism de Morten H. B. Sørensen y Pawel Urzyczyn. Elsevier. 2006.
- Proof and types de Jean-Yves Girard, Paul Taylor e Yves Lafont. Cambridge University Press. 1989.

Lambda calculi with types de Henk Barendregt, Wil Dekkers y Richard Statman.
Cambridge University Press. 2013.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. Nº 507.451/17

Buenos Aires, 03 JUL 2017

VISTO:

la nota presentada por el Dr. Santiago Figueira, Director Adjunto del Departamento de Computación, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **FUNDAMENTOS DE LENGUAJES PARA COMPUTACIÓN CUÁNTICA** que será dictado como curso de invierno durante la ECI 2017 por el Dr. Alejandro Díaz Caro,

CONSIDERANDO:

- lo actuado por la Comisión de Doctorado,
- lo actuado por la Comisión de Posgrado,
- lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
- en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113º del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE:**

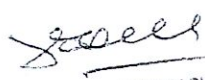
Artículo 1º: Aprobar el nuevo curso de posgrado **FUNDAMENTOS DE LENGUAJES PARA COMPUTACIÓN CUÁNTICA**, de 15 hs de duración.


Artículo 2º: Aprobar el programa del curso de posgrado **FUNDAMENTOS DE LENGUAJES PARA COMPUTACIÓN CUÁNTICA**, obrante a fojas 2 a 4 del expediente de referencia.

Artículo 3º: Aprobar un puntaje máximo de medio (0,5) punto para la Carrera del Doctorado.

Artículo 4º: Comuníquese a la Dirección del Departamento de Computación, a la Dirección de Alumnos, a la Secretaría de Posgrado y a la Biblioteca de la FCEyN con fotocopia del programa incluido. Cumplido Archívese.

Resolución CD Nº 1480
SP/iga/ 22/06/2017


Dr. JOSÉ OLABE IPARRAGUIRRE
SECRETARIO DE POSGRADO
FCEN - UBA


Dr. JUAN CARLOS REBORADA
DECANO