



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 793/2021

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 31 de mayo de 2021

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Computación, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Curso Intensivo sobre Fundamentos de la Teoría de Tipos Homotópica** para el año 2021,

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 113° del Estatuto Universitario,

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

ARTÍCULO 1°: Aprobar el nuevo curso de posgrado **Curso Intensivo sobre Fundamentos de la Teoría de Tipos Homotópica** de 15 horas de duración, que será dictado por el Dr. Pierre-Louis Curien con la colaboración del Dr. Alejandro Díaz-Caro.

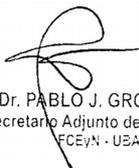
ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Curso Intensivo sobre Fundamentos de la Teoría de Tipos Homotópica** para su dictado en julio de 2021.

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

ARTÍCULO 4°: Disponer que de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

ARTÍCULO 5°: Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN CD N° 0756


Dr. PABLO J. GROISMAN
Secretario Adjunto de Posgrado
FCEyN - UEA


Dr. JUAN CARLOS REBORADA
DECANO

Formulario para la presentación de Cursos de Posgrado/Doctorado – Res. CD2819/18 - ANEXO 1

Información académica

Año de presentación (*)

2021

1-a-

Departamento docente que inicia el trámite:
Departamento de Computación
Nombre del curso:
Curso Intensivo sobre Fundamentos de la Teoría de Tipos Homotópica
Nombre, Cargo y Título del docente responsable:
Pierre-Louis Curien, Profesor Invitado, Doctor en Computación de la Université Paris Diderot (Paris VII)
En caso de dictarse en paralelo con una materia de grado, nombre de la misma:
Introducción a la Teoría de Tipos Homotópica
Nombre y Título de los docentes que colaboran con el dictado del curso (*) (*):
Alejandro Díaz-Caro. Doctor en Computación de la Université de Grenoble.
Fecha propuesta para el primer dictado luego de la aprobación:
Julio 2021 (ECI2021)

Duración:

Duración total en horas	15
Duración en semanas	1

Distribución carga horaria:

Número de horas de clases teóricas	10
Número de horas de clases de problemas	5
Número de horas de trabajos de laboratorio	--
Número de horas de trabajo de campo	--
Número de horas de seminarios	--

Forma de evaluación:
Examen individual domiciliario.
Lugar propuesto para el dictado (departamento, laboratorio, campo, etc.):
Modalidad virtual.

Puntaje propuesto para la carrera de doctorado:	0.5 puntos
--	------------

Número de alumnos:	Mínimo: 5	Máximo: 50
---------------------------	-----------	------------

Audiencia a quién está dirigido el curso:

Estudiantes de doctorado en Cs. de la Computación y especialidades afines.

Necesidades materiales del curso:

Sala de reuniones virtual.

1-b-

Programa analítico del curso con Bibliografía (puede adjuntarse en hojas separadas):

En este curso se presentarán los conceptos básicos de la teoría de tipos de Martin-Löf. Luego se procederá a describir su reciente extensión llamada *teoría de tipos homotópica* (HoTT), basada en las ideas de Voevodsky.

Programa del curso:

- Teoría de tipos como alternativa a la teoría de conjuntos. Nociones básicas de teoría de tipos de Martin-Löf (MLTT): tipos, juicios de tipado, universos y familias, funciones dependientes (Π -types), productos, pares dependientes (Σ -types), coproductos, tipos inductivos y definiciones recursivas. El tipo identidad, inducción sobre caminos.
- Nociones de equivalencia de tipos. Quasi-inversas. Extensión de MLTT a teoría homotópica de tipos (HoTT). Axioma de univalencia, relación con el axioma de extensionalidad funcional, tipos inductivos de orden superior (HITs): el tipo intervalo, círculos y esferas, suspensiones.
- Aplicaciones de HoTT en el desarrollo de demostraciones matemáticas, y en particular en la teoría de homotopía sintética. Cálculo de invariantes homotópicos y la construcción de James.

Bibliografía sugerida:

- Benedikt Ahrens, Peter LeFanu Lumsdaine, Vladimir Voevodsky. Categorical structures for type theory in univalent foundations. *Log. Methods Comput. Sci.* 14(3), 2018.
- Steven Awodey, Andrej Bauer. Propositions as [types]. *Journal of Logic and Computation*, 14(4):447-471, 2004.
- Steve Awodey, Nicola Gambino, and Kristina Sojakova. Inductive types in homotopy type theory. In *Proceedings of the 2012 27th Annual IEEE/ACM Symposium on Logic in Computer Science*, pages 95–104. IEEE Computer Society, 2012.
- Guillaume Brunerie. The James Construction and $\pi_4(S^3)$ in homotopy type theory. *Journal of Automated Reasoning*, 63(2), pp. 255-284, 2019.
- Pierre-Louis Curien, Richard Garner, Martin Hofmann. Revisiting the categorical interpretation of dependent type theory. *Theor. Comput. Sci.* 546: 99-119, 2014.
- Daniel R. Licata, Michael Shulman. Calculating the fundamental group of the circle in homotopy type theory. *LICS 2013: Proceedings of the Twenty-Eighth Annual ACM/IEEE Symposium on Logic in Computer Science*, 2013.
- Per Martin-Löf. *Intuitionistic type theory*, volume 1 of *Studies in Proof Theory*. Bibliopolis, 1984.
- The Univalent Foundations Program. *Homotopy type theory: Univalent Foundations of Mathematics*. Institute for Advanced Study, 2013. [<https://homotopytypetheory.org/book>]

1-c-

Actividades prácticas propuestas (puede adjuntarse en hojas separadas):

El curso tiene una orientación teórico-práctica y se desarrollará con trabajos de ejercitación. Se propondrán ejercicios sobre los siguientes temas para cada día del curso:

Lunes: Tipos dependientes y tipos de datos inductivos

Martes: Tipo identidad

Miércoles: Axioma de univalencia

Jueves: Tipos inductivos de orden superior (HITs)

Viernes: Aplicaciones y teoría de homotopía sintética

(*) Todos los cursos tendrán una validez de 5 años

(*)(*) Las actualizaciones de los docentes colaboradores son informados por la Dirección departamental al inicio de cada dictado del curso

Firma Subcomisión Doctorado	Firma del docente responsable
--------------------------------	-------------------------------

E-mail y teléfono del docente responsable

adiazcaro@icc.fcen.uba.ar

011 15 2889 1452

Solicitud de Financiación

Año de presentación (*)

2021

Departamento docente que inicia el trámite:
Nombre del curso:
Nombre y Título del docente responsable:

Costo propuesto del curso por alumno (*):

Justificación del monto propuesto:

(*) Las excepciones aplicables para cada alumno serán consistentes con la reglamentación del Consejo Directivo que regula los aranceles y excepciones (Res. CD 484/13). El docente responsable del curso solicitará las excepciones por nota al consejo directivo a través de Mesa de Entradas.