



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 717/2021

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 17/05/21

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Computación, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Tópicos Avanzados en Comunicación de Datos** para el año 2021,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,
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 del curso de posgrado **Tópicos Avanzados en Comunicación de Datos** de 96 horas de duración, que será dictado por el Dr. Claudio Enrique Righetti.

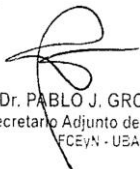
ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Tópicos Avanzados en Comunicación de Datos** para su dictado en el primer cuatrimestre de 2021.

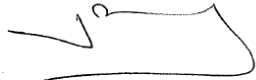
ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de tres (3) puntos para la Carrera del Doctorado.

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° 0681


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


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 tramite:
Computación
Nombre del curso:
Tópicos Avanzados en Comunicación de Datos
Nombre, Cargo y Título del docente responsable:
Claudio Enrique Righetti, Profesor Regular Adjunto Simple, Doctor en Ciencias de la Computación
En caso de dictarse en paralelo con una materia de grado, nombre de la misma:
Arquitectura y Comunicación de Datos
Nombre y Título de los docentes que colaboran con el dictado del curso (*) (*):
Fecha propuesta para el primer dictado luego de la aprobación:
Primer cuatrimestre 2021

Duración:

Duración total en horas	96
Duración en semanas	16

Distribución carga horaria:

Número de horas de clases teóricas	3
Número de horas de clases de problemas	3
Número de horas de trabajos de laboratorio	
Número de horas de trabajo de campo	
Número de horas de seminarios	

Forma de evaluación:

Aprobación de dos parciales y presentación de un trabajo final de I+D, con coloquio final. El trabajo final profundizará algún tópico visto en el curso.

Lugar propuesto para el dictado (departamento, laboratorio, campo, etc.):

Virtual

Puntaje propuesto para la carrera de doctorado:

3

Número de alumnos:

Mínimo: 1

Máximo:10

Audiencia a quién está dirigido el curso:

A todos los alumnos de doctorado que estén trabajando en diversas disciplinas tales como Simulación eventos discretos, Inteligencia Artificial, Aprendizaje Automático, Investigación

Operativa e Ingeniería de Software, dado que las nuevas tecnologías de comunicaciones de datos tienden a la Softwarización y automatización de las redes de comunicaciones y servicios (Redes Autónomas) y existen múltiples problemas abiertos de I+D+i relacionados con las disciplinas mencionadas anteriormente aplicadas a los diversos tópicos presentados en el curso.

Necesidades materiales del curso:

Aula virtual

Motivación y Objetivos

En los últimos años una gran actividad de I+D+i se viene desarrollando tanto en la industria como en la academia en lo que tradicionalmente hemos denominado las Telecomunicaciones o también Comunicación de Datos.

Dicha industria se está transformando por la aparición de nuevas tecnologías, y las “Telcos” (CSP , Communication Service Providers) buscan transformarse en Proveedores Digitales de Servicios (DSPs) y con modelos operativos digitales orientados a las plataformas .

Esta transformación es posible ante los nuevos paradigmas con sus respectivas arquitecturas en el área de Comunicaciones. Uno de los paradigmas más importantes es la Softwarización de las redes y pasar muchas de sus funcionalidades a la “nube” , dando lugar a lo que se conoce también como Telco Cloud.

Estas nuevas arquitecturas posibilitarán nuevos servicios que impactarán en nuestra vida cotidiana: desde hogares y ciudades inteligentes, Automóviles autónomos, medios con realidad virtual inmersiva etc , todos estos servicios y aplicaciones a su vez generarán enormes flujos de datos que favorecerán el desarrollo y la innovación.

En particular, la tecnología 5G generará, junto a IoT , Blockchain y la Inteligencia Artificial un ecosistema que para algunos será uno de los motores de la Cuarta Revolución Industria.

Esta materia optativa brindará al estudiante el conocimiento de la infraestructura subyacente para estos nuevos servicios y los aspectos computacionales que esto implica. Como así también las iniciativas relacionadas con la automatización de las redes en marco de trabajo de las Redes Autónomas.

1-b-

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

Unidad 1: Introducción a la evolución de las tecnologías y nuevos paradigmas de la comunicación de datos.

Evolución de las comunicaciones móviles (1G a 5G), arquitecturas y tecnologías. Evolución de las redes de acceso fijas e inalámbricas. Internet de las Cosas (IoT). Arquitecturas de software y hardware para IoT. La red como generadora de grandes volúmenes de datos.

Unidad 2: Redes 5G

Tecnologías de radio. Transmisión. MIMO Masivo Ondas Milimétricas. Virtualización. Orquestación. Redes y Radio definido por software (SDR y SDN). Multipath TCP 5G. Slicing de punta a punta

Unidad 3: Computación en la nube y virtualización de redes.

Centro de datos. Plataformas y APIs. Modelos de servicio. Virtualización en los centros de datos. Ingeniería de tráfico. Virtualización de redes. Componentes. Supraredes.

Unidad 4: Redes definidas por Software.

Separación de los planos de control y datos. Programación del plano de control. APIs. Modelos. Interfaz del plano de datos. Arquitecturas de SDN pequeñas. Escalabilidad. Multicast en SDN. Virtualización de las funciones de red (NFV). Modelo Abstracto. Redes basadas en NFV distribuidas

Unidad 5: Distribución de contenido multimedia.

Protocolos de transporte en tiempo real. Protocolos de streaming en tiempo real. Redes de distribución multimedia. Redes de Distribución de contenidos. Televisión IP y Video bajo demanda. Redes Multimedia basadas en la nube.

Unidad 6: Arquitectura de datos y aprendizaje automático aplicados.

Aplicaciones de aprendizaje automático en Redes Inalámbricas y Cableadas de próxima generación. Aprendizaje automático en: redes definidas por Software, Multimedia y Telecomunicaciones. Arquitectura de datos que soporten todo el ecosistema. Redes de radio cognitivas. Redes Autónomas. Plano del Conocimiento.

12.- BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

The Future X Network: A Bell Labs Perspective . Marcus K. Weldon. CRC Press March 2016

Computer and Communication Networks, Second Edition . Nader F. Prentice Hall. December 2014

Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud. William Stallings – Addison-Wesley – October 2015

GANAs - Generic Autonomic Networking Architecture- Reference Model for Autonomic Networking, Cognitive Networking and Self Management of Networks and Services First edition – October 2016 ISBN No. 979-10-92620-10-8

Papers y Grupos de Trabajo

ITU Focus Group on Autonomous Networks (FG-AN)
<https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/an/Pages/default.aspx>

INDUSTRY SPECIFICATION GROUP (ISG) EXPERIENTIAL NETWORKED INTELLIGENCE (ENI)
<https://www.etsi.org/committee/1423-eni>

Gerhard P. Fettweis Vodafone Chair Professor –TU Dresden –Germany . CableLabs Keynote “5G -The Beginning of the Tactile Internet” siendo las fuentes NGMN White Paper 2015; METIS D1.1; IEC/EN 61508; A. Frotzscher(ICC Workshop 2014), Fettweis Tactile Internet 2014. April 13, 2016.

Federico Boccardi ; Robert W. Heath ; Angel Lozano ; Thomas L. Marzetta ; Petar Popovski . Five disruptive technology directions for 5G. IEEE Communications Magazine. Volume: 52 Issue:2. February 2014.

Carles Anton-Haro, Mischa Dohler. Machine-to-machine (M2M) Communications: Architecture, Performance and Applications Elsevier, Dec 23, 2014.

Elisa Bertino, Kim-Kwang Raymond Choo, Dimitrios Georgakopolous, and Surya Nepal. 2016. Internet of Things (IoT): Smart and Secure Service Delivery. ACM Trans. Internet Technol. 16, 4, Article 22 (December 2016)

Andrew Whitmore, Anurag Agarwal, and Li Xu. 2015. The Internet of Things--A survey of topics and trends. Information Systems Frontiers 17, 2 (April 2015)

Diego Kreutz, Fernando M. V. Ramos, Paulo Verissimo, Christian Esteve Rothenberg, Siamak Azodolmolky, Steve Uhlig. Software-Defined Networking: A Comprehensive Survey . last revised 8 Oct 2014 (this version, v3))

<https://arxiv.org/pdf/1406.0440.pdf>

Karthik Sundaresan, Nicolas Metts, Greg White, Albert Cabellos-Aparicio, Applications of Machine Learning in Cable Access Networks SPRING TECHNICAL FORUM, CableLabs SCTE NCTA 2016 Spring Technical Forum Proceedings.

<https://www.nctatechnicalpapers.com/Paper/2016/2016-applications-of-machine-learning-in-cable-access-networks>

Ganesh Ananthanarayanan, Paramvir Bahl, Peter Bodik, Krishna Chintalapudi, Matthai Philipose, Lenin Ravindranath, and Sudipta Sinha, REAL-TIME VIDEO ANALYTICS: THE KILLER APP FOR EDGE COMPUTING. October 11, 2017

<http://publications.computer.org/computer-magazine/2017/10/11/real-time-video-analytics-killer-app-edge-computing/>

OpenFlow-enabled SDN and Network Functions Virtualization. ONF Solution Brief February 17, 2014

<https://www.opennetworking.org/images/stories/downloads/sdn-resources/solution-briefs/sb-sdn-nvf-solution.pdf>

IEEE 5G and Beyond Technology Roadmap White Paper (2017)

<https://5g.ieee.org/images/files/pdf/ieee-5g-roadmap-white-paper.pdf>

Claudio Righetti, Mariela Fiorenzo, Omar Hurtado & Gabriel Carro Augmented Intelligence: Next Level Network and Services Intelligence (2020) NCTA, SCTE-ISBE and CableLabs Fall Technical Forum October 2020

Actividades prácticas propuestas (puede adjuntarse en hojas separadas):

--

(*) 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
crighetti@gmail.com ; claudio@dc.uba.ar 11-3691-5152

Solicitud de Financiación

Año de presentación (*)

Departamento docente que inicia el tramite:

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.