



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

"2016-Año del Bicentenario de la Declaración de la Independencia Nacional"



SALTA, 15 de diciembre de 2016

EXP-EXA N° 8635/2016

RESCD-EXA: 739/2016

VISTO:

La Nota-exa N° 2047/16 presentada por el Mag. Sergio Hernán Rocabado Moreno, mediante la cual eleva propuesta para el dictado del Curso de Extensión "Cluster, Grid y Cloud Computing", organizado por el Proyecto de Investigación CIUNSa N° 2268/0 en conjunto con la cátedra de Arquitectura de la computadora de la carrera Licenciatura en Análisis de Sistemas – Plan 2010.

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con el aval del Departamento de Informática (fs. 33)

Que la Comisión de Docencia e Investigación aconseja autorizar el dictado del curso.

Que el curso en cuestión se encuadra en la Res. CS. N° 309/00 (Reglamento de Cursos de Extensión Universitaria) y RESCD-EXA N° 017/16.

POR ELLO:

Y en uso de las atribuciones que le son propias.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
(en sesión ordinaria del día 07/12/2016)

R E S U E L V E:

ARTÍCULO 1º: Tener por autorizado el dictado del Curso de Extensión "Cluster, Grid y Cloud Computing", bajo la dirección del Mag. Sergio Hernán Rocabado Moreno, con las características, requisitos y demás normas establecidas en el Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º: Establecer que una vez finalizado el curso, el docente responsable del mismo, elevará el listado de los promovidos a los efectos de la expedición de los respectivos certificados, los cuales serán emitidos por esta Unidad Académica de acuerdo a las disposiciones contenidas en la Res. CS. N° 309/00.

ARTICULO 3º: Dejar aclarado que la presente resolución no constituye un documento que acredite la concreción del curso; para ello el director del mismo deberá elevar el informe final de realización correspondiente, con los detalles que el caso amerite, dentro de los 8 (ocho) meses desde la finalización del dictado. En caso de que el curso no se pudiera dictar, el docente responsable deberá informar tal situación, dentro de los 30 (treinta) días de la fecha prevista para su inicio.

ARTÍCULO 4º: Hágase saber con copia al Mag. Sergio Hernán Rocabado Moreno, a los Departamentos Docentes, a las cátedras dependientes de Decanato, al Departamento Adm. de Posgrado. Cumplido, resérvese.

mxs  
rer

Dña. MARÍA RITA MARTEARENA  
SECRETARIA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



**ANEXO I de la RESCD-EXA: 739/2016 - EXP-EXA: 8635/2016**

**Curso de Extensión: "Cluster, Grid y Cloud Computing"**

**Director del curso:** Mag. Sergio Hernán Rocabado Moreno

**Cuerpo docente:** Lic. David Gonzalo Romero, Esp. Ernesto Sánchez

**Colaborador:** Sr. David Quispe

**Objetivo principal:**

- Presentar a los asistentes los fundamentos de las tecnologías Cluster, Grid y Cloud, y su aplicación práctica incorporando herramientas tecnológicas específicas sobre las cuales se realiza trabajo experimental.

**Objetivos específicos:**

- Realizar un repaso de conceptos teóricos de arquitecturas paralelas, concurrencia y paralelismo.
- Efectuar una revisión de las tecnologías de virtualización existentes.
- Estudiar el modo de configurar máquinas virtuales para la creación de entornos de prueba y desarrollo multinúcleo, multiprocesador y multicomputador.
- Discutir casos de aplicaciones concretas y presentar trabajos a realizar sobre Cluster y Cloud.
- Evaluar el rendimiento de aplicaciones paralelas en arquitecturas tipo Cluster y su posible migración a Cloud.

**Metodología:** El curso está organizado en base a exposiciones teóricas y clases prácticas, brindándose en las clases teóricas los conocimientos necesarios para ser aplicados en el desarrollo de los trabajos prácticos. Se realizan trabajos de laboratorio en grupo, cada grupo debe entregar un informe de prácticas y realizar una breve exposición de los resultados.

Se utilizan los siguientes recursos para el dictado del curso:

- Laboratorio de computadoras del Departamento de Informática.
- Herramientas de virtualización: VMWARE o VIRTUALBOX.
- Cluster MPI de alto rendimiento implementado sobre un entorno virtual.
- Capa gratuita de Amazon Web Services (AWS). Amazon Cloud.
- Plataforma educativa on-line basada en entorno Moodle, la cual permite: llevar un registro y seguimiento de las actividades de cada participante, interactuar con los participantes a través de foros de consulta y novedades, enviar notificaciones por correo electrónico y realizar publicaciones relacionadas con el curso: Contenidos, bibliografía, cronograma de actividades, material didáctico (apuntes, transparencias, links, etc), trabajos prácticos y cuestionarios.
- Material bibliográfico de libre distribución de la Fundación para la Universitat Oberta de Catalunya (FUOC), del Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI) y de la Editorial de la Universidad Nacional de La Plata.

**Duración total del curso:** 20 horas.

**Distribución horaria:** El curso se dictará en 2 semanas a partir de la fecha de inicio, con una carga semanal de 10 horas: 4 horas para las clases teóricas y 6 horas para las prácticas en laboratorio.

///...

*Handwritten signature*



**ANEXO I de la RESCD-EXA: 739/2016 - EXP-EXA: 8635/2016**

**Fecha de dictado:** A partir del 5 de diciembre de 2016

**Lugar de dictado:** Facultad de Ciencias Exactas - Universidad Nacional de Salta.

**Modalidad:** Presencial.

**Destinatarios:**

- Alumnos avanzados y graduados de la Licenciatura en Análisis de Sistemas (LAS) y carreras afines de la Universidad Nacional de Salta y sedes regionales
- Profesionales informáticos de la Provincia de Salta.

**Requisitos:** Poseer conocimientos sobre Arquitectura de Computadoras y Sistemas Operativos.

**Cupo máximo:** 20 personas.

**Sistema de evaluación:** Se tomará un examen y su respectiva recuperación al finalizar el curso. El curso se aprueba obteniendo al menos un 60% del puntaje asignado en el examen o su recuperación.

Los participantes deberán entregar un informe de las prácticas realizadas y efectuar una breve exposición de los resultados obtenidos.

**Certificados:** Se entregará *Certificado de Asistencia* a los alumnos que cumplan con el 80% de asistencia y tengan participación en las actividades obligatorias de la plataforma de educativa.

Se entregará *Certificado de Aprobación* a los alumnos que cumplan con el 80% de asistencia, tengan participación en las actividades obligatorias de la plataforma de educativa, presenten los trabajos prácticos y aprueben la evaluación final o su recuperación.

**Arancel:** No arancelado.

**Inscripciones:** Área Operativa de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNSa.

**Programa del Curso:**

**Tema 1. Introducción**

Multiprocesadores. Multicomputadores. Procesadores Multinúcleo. GPUs. HPC. Motivación. Concepto. Arquitecturas paralelas. Clasificación de Flynn. Arquitecturas de memoria compartida y distribuida. Concurrencia. Paralelismo. Fuentes y niveles de paralelismo. Sistemas Paralelos. Computación distribuida. Clasificación.

**Tema 2. Clusters**

Definición. Arquitectura. Componentes. Acoplamiento del hardware y del software. Tipos. Clusters de alta disponibilidad (HA). RAS. Redundancia. RAID. Configuraciones Activo - Pasivo y Activo - Activo. Failover. Hearbeat. Mantenimiento de la integridad: Split Brain. Linux HA. Clusters de alto rendimiento. MPI y Map reduce. Clusters para balanceo de carga. Alternativas: DNS, IP y a nivel aplicación. Estrategias de reparto de carga.

*Handwritten signature and initials*



**ANEXO I de la RESCD-EXA: 739/2016 - EXP-EXA: 8635/2016**

**Tema 3. Grids**

Definición. Grid Middleware. Características. Servicios. Cluster vs Grid. Tipos de Grid. Estructura de OGSA. Globus Toolkit.

**Tema 4. Cloud**

Definición. Ventajas y desventajas. Características. Modelos de servicio: IaaS, PaaS y SaaS. Responsabilidades. XaaS. Modelos de implementación: Públicos, privados e híbridos. Soluciones Cloud: AWS Plataform. Seguridad en Cloud.

**Bibliografía principal:**

- ARQUITECTURAS DE COMPUTADORES AVANZADAS. Daniel Jiménez-González, Francesc Guim, Ivan Rodero. Fundación para la Universitat Oberta de Catalunya (FUOC). 1ra edición, Febrero de 2012. (E-Book de libre distribución)
- INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN DE ALTAS PRESTACIONES. Ivan Rodero Castro y Francesc Guim Bernat. Fundación para la Universitat Oberta de Catalunya (FUOC). 1ra edición, 2015. (E-Book de libre distribución)
- CLOUD COMPUTING. RETOS Y OPORTUNIDADES. Urueña Alberto, Ferrari Annie, Blanco David y Valdecasa Elena. ONTSI. Mayo 2012 (E-Book de libre distribución)

**Bibliografía complementaria:**

- DEL CLOUD COMPUTING AL BIG DATA. Jordi Torres i Viñals. Fundación para la Universitat Oberta de Catalunya (FUOC). 1ra edición, Septiembre de 2012.
- COMPUTACIÓN DE ALTO DESEMPEÑO EN GPU. *Capítulo 1: Introducción a la Computación de Alto Desempeño.* María Fabiana Piccoli. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, 1ra edición, 2011. ISBN N° 9789503407219.
- COMPUTACIÓN DE ALTO DESEMPEÑO EN GPU. *Capítulo 2: Introducción a GPGPU.* María Fabiana Piccoli. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, 1ra edición, 2011. ISBN N° 9789503407219.
- STRUCTURED COMPUTER ORGANIZATION. *Chapter 8: Parallel Computer Architectures.* Andrew S. Tanenbaum y Todd Austin. Prentice Hall, 6th edition, August 2012. ISBN N° 9780132916523.
- GUIDELINES ON SECURITY AND PRIVACY IN PUBLIC CLOUD COMPUTING. Grance Timothy & Jansen Wayne. NIST - National Institute of Standards and Technology. December 2011.
- COMPUTER ORGANIZATION AND ARCHITECTURE. *Chapter 17: Paralell Processing.* William Stallings. Prentice Hall, 10th Edition, December 2015. ISBN N° 9780134101613
- COMPUTER ORGANIZATION AND ARCHITECTURE. *Chapter 18: Multicore Computers.* William Stallings. Prentice Hall, 10th Edition, December 2015. ISBN N° 9780134101613.

\*\*\*\*\*

Dra. MARÍA RITA MARTEARENA  
SECRETARIA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.