



POSADAS, 02 AGO 2017

**VISTO** el expediente CUDAP: FCEQYN\_EXP-S01:0001715/2017 cuya carátula dice: "Causante: Departamento Informática. Texto: Programa de SISTEMAS DISTRIBUIDOS de la carrera Lic. en Sistemas de Información.-"; y

**CONSIDERANDO:**

**Que** la Directora del Departamento Informática eleva el programa de la asignatura Sistemas Distribuidos de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información tratado y aprobado por el Departamento Informática.

**Que** la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Presidente del Consejo Directivo para su tratamiento.

**Que** la Comisión de Asuntos Académicos mediante el Despacho N° 133/17 expresa: "Se sugiere **APROBAR** el Programa de la asignatura **SISTEMAS DISTRIBUIDOS** de la carrera **Licenciatura en Sistemas de Información**".

**Que** el trámite se pone a consideración en la IIª Sesión Extraordinaria de Consejo Directivo realizada el 31 de julio de 2017, aprobándose el despacho de la comisión.

Por ello,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

**RESUELVE:**

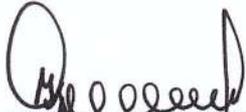
**ARTÍCULO 1º- APROBAR** por el período 2017-2020, el Programa de la asignatura **SISTEMAS DISTRIBUIDOS** correspondiente a la carrera Licenciatura en Sistemas de Información, el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución

**ARTÍCULO 2º - REGISTRAR.** Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido.  
**ARCHIVAR.**

RESOLUCION CD N°

**310-17**

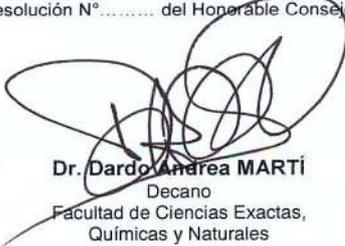
mle/MRG

  
Lic. Mirtha Ramona GANDUGLIA  
Secretaría Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

  
Dr. José Luis HERRERA  
Presidente Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N°..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

02 AGO 2017

  
Dr. Dardo Andrea MARTÍ  
Decano  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCION CD N° **310-17**

2017-2020

PROGRAMA DE: **SISTEMAS DISTRIBUIDOS**  
 CARRERA: **Licenciatura en Sistemas de Información**  
 AÑO EN QUE SE DICTA **4to. Año**  
 PLAN DE ESTUDIOS **2013** (RCS 005/13) CARGA HORARIA **80 horas**  
 PORCENTAJE FORMACIÓN TEÓRICA **40%** PORCENTAJE FORMACIÓN PRÁCTICA **60%**  
 DEPARTAMENTO: **Informática**  
 PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **Ing. Rubén Luis María Castaño**  
 CARGO Y DEDICACIÓN: **Adjunto Exclusiva**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
1) Ing. Rubén Luis María CASTAÑO	Profesor Regular Adjunto Exclusiva (afecta una simple)
2) Lic. Claudio BIALE	Auxiliar de 1ra. Simple
3)	
4)	
5)	

RÉGIMEN DE DICTADO		RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual	Cuatrimestre 1° <input checked="" type="checkbox"/>	Promocional
Cuatrimestral <input checked="" type="checkbox"/>	Cuatrimestre 2°	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1°		
2°		
3°		

Ing. Rubén Luis María Castaño

Ing. MIRTHA RAMONA GAMBOLIA  
 Secretaria del Consejo Directivo  
 Facultad de Ciencias Exactas,  
 Químicas y Naturales - UNaM

Dr. JOSÉ LUIS HERRERA  
 PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
 Facultad de Ciencias Exactas  
 Químicas y Naturales  
 UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 310-17

<p><b>CRONOGRAMA:</b> Distribución de Modalidad de Dictado</p>	<p>Semana 01: Unidad I Semana 02: Unidad II Semana 03: Unidades II Semana 04: Unidades III Semana 05: Unidades III Semana 06: Unidades IV Semana 07: Unidad V Semana 08: Unidad V / Parcial Semana 09: Unidad VI Semana 10: Unidad VII Semana 11: Unidad VIII Semana 12: Unidad IX Semana 13: Unidad IX Semana 14: Unidad X / Parcial Semana 15: Unidad X / Recuperatorio</p>
<p><b>FUNDAMENTACIÓN</b></p>	<p>Los sistemas de cómputos están sufriendo una evolución a partir de la aparición de computadores personales potentes y redes de datos confiables y de alta velocidad que posibilita organizar los sistemas en "Sistemas Distribuidos" que presentan ventajas de escalabilidad, confiabilidad, disponibilidad, performance y distribución inherente respecto de los sistemas centralizados. No obstante las dificultades que presentan éstos y la complejidad de los mismos requieren que el profesional conozca adecuadamente las ventajas y desventajas de adoptarlos como así también que comprenda las alternativas de diseño de dichos sistemas.</p>
<p><b>OBJETIVOS</b></p>	<p>Identificar las necesidades básicas que dan lugar a la toma de decisión para la implementación de un ambiente de trabajo distribuido.</p> <p>Comprender:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los aspectos de diseño de los Sistemas Distribuidos (SD).</li><li>• La arquitectura de los SD.</li><li>• Ventajas y desventajas de los SD.</li><li>• Las funciones de los diversos módulos de los SD.</li><li>• La gestión de los recursos en los SD.</li><li>• Los aspectos relacionados a la seguridad en SD.</li><li>• Los nuevos modelos de Computación Distribuida.</li></ul>
<p><b>CONTENIDOS</b></p>	<p>Sistemas Operativos Distribuidos: Arquitectura. Principios de Diseño. Comunicación. Sincronización. Manejo de Recursos y Sistemas de Archivos en Sistemas Distribuidos. Memoria Compartida Distribuida. Control de Concurrencias en Sistemas Distribuidos. Bloqueos. Transacciones en Distribuidas. Seguridad en Sistemas Distribuidos. Cluster de Computadores Redundante y de Alta Performance. Cloud Computing.</p>
<p><b>MÓDULOS</b></p>	

Dra. MIRIAM RAMONA GAMBOLINI  
Secretaria del Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales - UNaM

Dr. JOSÉ LUIS HERRERA  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº **310-17**

CONTENIDOS POR UNIDAD

**UNIDAD I: Conceptos de Sistemas Distribuidos.**

Introducción. Modelos de arquitectura. Esquemas de hardware. Esquemas de software. Principios de diseño. Transparencia. Flexibilidad. Confiabilidad. Desempeño. Escalabilidad. Ventajas y problemas del procesamiento distribuido.

**UNIDAD II: Comunicación en los Sistemas Distribuidos.**

Protocolos de capas. Llamada a procedimiento remoto (RPC). Invocación de objetos remotos (RMI). Comunicación orientada a mensajes. Comunicación orientada a STREAM. Introducción al modelo cliente - servidor. Direccionamiento, Primitivas, Implantación del modelo. Comunicación en Grupo.

**UNIDAD III: Sincronización de Procesos.**

Relojes, eventos y estados de proceso. Sincronización de relojes físicos. Tiempo lógico y relojes lógicos. Sincronización. Control de concurrencia. Exclusión mutua. Algoritmos de elección de coordinadores. Transacciones distribuidas. Interbloqueo en sistemas distribuidos. Recuperación de transacciones distribuidas en casos de falla.

**UNIDAD IV: Manejo de Recursos y Sistema de Archivos Distribuidos.**

Servicio de nombres global y distribuido. Diseño del sistema de archivos. Administración de archivos distribuidos. Problemas de consistencia. Utilización de caché. Replicación. Tolerancia de fallos. Recuperación de fallas. Seguridad. SUN, CODA. Manejo de recursos distribuidos. Tendencias en los sistemas distribuidos de archivos

**UNIDAD V: Memoria Compartida Distribuida.**

Modelos de consistencias de memoria. Memoria distribuida con base en páginas, basada en variables compartidas y basada en objetos.

**UNIDAD VI: Seguridad en Sistemas Distribuidos.**

Introducción a la Seguridad. Amenazas a la Seguridad. Políticas y Mecanismos. Problemas de diseño, criptografía, canales seguros, autenticación, mensaje de integridad y confidencialidad, grupo de comunicación segura. Control de Acceso. Gestión de seguridad. KERBEROS.

**UNIDAD VII: Computación ubicua e internet de las cosas.**

Sistemas ubicuos. Monitoreo y diagnóstico remoto de señales. Diagnóstico móvil remoto. Informática sensible al contexto. Internet de las cosas. Análisis de riesgos. Aspectos tecnológicos: arquitecturas, plataformas. Estándares.

**UNIDAD VIII: Clustering.**

Concepto. Clasificación. Clusters Fail-over. Load-balancing. High Performance Computing. Modelo de computación en la nube. Panorámica de WWW. Máquinas virtuales.

**UNIDAD IX. Computación en malla (Grid computing).**

Introducción.. Conceptos. Principios de GC. Capacidad de procesamiento paralelo. Capacidad de almacenamiento distribuido. Balanceo de recursos. Componentes del software de administración del grid. Estándares abiertos.

**UNIDAD X. Computación en la nube (Cloud computing).**

Introducción. Conceptos. Modelos de entrega de servicios. IaaS (la infraestructura como servicio). PaaS (la plataforma como servicio). SaaS (el software como servicio). Escenarios de despliegue. Arquitecturas actuales. Centros de datos y virtualización. Almacenamiento web. Estándares de interoperabilidad. Manifiesto Open Cloud.

Ing. MIRTZA RAMONA GARIBOLLI  
Secretaría del Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales - UNaM

Dr. JOSÉ LUIS HERRERA  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
U Na M



## ANEXO RESOLUCION CD N°

310-17

<b>ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE</b>	<p>Se utilizará la clase magistral como método para presentar los contenidos en forma clara y ordenada mediante el uso de pizarrón y presentaciones para la confección de diagramas de bloques, de flujo, topológicos y funcionales a fin de representar gráficamente los contenidos expresados en la disertación.</p> <p>Resolución de Casos Prácticos en forma grupal.</p> <p>Generación de discusión de las soluciones obtenidas a fin de formar juicio crítico como futuro profesional.</p> <p>Prácticas de monitoreo de actividad de procesos en diversos entornos de sistemas operativos, implementación de programas concurrentes en lenguaje C supervisadas en Laboratorio. Operación y administración de diversos Sistemas Operativos en Laboratorio.</p> <p>Estimulación en la búsqueda de material complementario en Internet a fin de mantener información actualizada.</p>
<b>SISTEMA DE EVALUACIÓN</b>	<p>El Sistema de Evaluación a utilizar será:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación en Proceso: se evaluarán los trabajos prácticos presentados y la asimilación de conceptos aplicados a la resolución de los mismos en interacciones grupales. Por otro lado la puestas en común y discusiones grupales en clase permitirán el enriquecimiento de todos los grupos entre sí.</li><li>• Exámenes Parciales: se evaluarán conceptos teóricos y prácticos para determinar el grado de avance e integración de conceptos en forma individual.</li></ul>
<p> ING. MIRTA RAMONA GAMBÁ Secretaría del Consejo Directivo Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales - UNaM</p> <p> Dr. JOSÉ LUIS HERRERA PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales U Na M</p>	<p><b>EXÁMENES PARCIALES Y RECUPERATORIOS</b></p> <p>Se prevén dos (2) exámenes parciales y un (1) recuperatorio. La ausencia a parciales debe estar debidamente justificada.</p> <p><b>TRABAJOS PRÁCTICOS Y OTROS QUE SE EXIJAN</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guía de Trabajos Prácticos publicada por la cátedra.</li><li>• Guía de Laboratorio publicada por la cátedra.</li><li>• Trabajo de Investigación sobre aspectos de Diseño de los Sistemas Operativos (actividad grupal).</li></ul> <p><b>CONDICIONES DE REGULARIZACIÓN Y DE PROMOCIÓN DE PRÁCTICAS Y/O ASIGNATURA</b></p> <p><b>CONDICIONES DE PROMOCIÓN DE LA ASIGNATURA</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La asignatura no es promocional.</li></ul> <p><b>CONDICIONES DE REGULARIZACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Asistencia a clases 75%.</li><li>• Aprobación de los dos exámenes parciales con 60% de los contenidos aprobados como mínimo.</li><li>• Aprobación de los trabajos prácticos a presentar con 70% como mínimo (cada TP).</li><li>• Aprobación de los laboratorios a presentar con 70% como mínimo (cada Laboratorio).</li><li>• Presentación, exposición y aprobación del Trabajo de Investigación con el 70% como mínimo.</li></ul> <p><b>PROCEDIMIENTOS DE EXÁMENES FINALES</b></p> <p><b>PARA ALUMNOS REGULARES</b></p> <p>La cátedra prevé la instancia de <b>Examen Final Regular</b> (en los turnos programados por la Institución) de carácter teórico / práctico, oral / escrito en aula.</p> <p><b>PARA ALUMNOS LIBRES</b></p> <p>La cátedra prevé la instancia de <b>Examen Final Libre</b> (en los turnos programados por la Institución) de carácter teórico-práctico, oral / escrito en aula.</p>



ANEXO RESOLUCION CD N° **310-17**

<b>BIBLIOGRAFÍA GENERAL</b>	<p><b>SISTEMAS DISTRIBUIDOS, principios y paradigmas</b> Tanenbaum Andrew. Segunda Edición. Pearson Addison Wesley. 2008. ISBN97897082612803.</p> <p><b>SISTEMAS OPERATIVOS MODERNOS.</b> Tanenbaum Andrew. Tercera Edición. Pearson Prentice-Hall. 2009. ISBN 9786074420463.</p> <p><b>SISTEMAS OPERATIVOS.</b> Aspectos Internos y Principios de Diseño. Stallings William Quinta Edición. Pearson Prentice-Hall. 2006. ISBN 9788420544625.</p> <p><b>FUNDAMENTOS DE SISTEMAS OPERATIVOS.</b> Silberschatz, Galvin. Séptima Edición. Mc Graw Hill. 2005. ISBN 8448146417.</p>
-----------------------------	---

  
D<sup>ca</sup>. MIRIAM RAMONA GARIBOLLI  
Secretaria del Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Químicas y Naturales - UNaM

  
Dr. JOSÉ LUIS HERRERA  
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
Facultad de Ciencias Exactas  
Químicas y Naturales  
U Na M



ANEXO RESOLUCION CD N° **310-17**

----- VISTO, el programa presentado por el/la Profesor/a **Ing. Rubén Luis María Castaño** de la Asignatura: **Sistemas Distribuidos** correspondiente a la Carrera: **Licenciatura en Sistemas de Información** y habiendo evaluado los siguientes ítems:

Ítem considerado	Observaciones
Plan de estudio, año que se dicta, porcentaje de práctica y teoría	ok
Equipo de cátedra	ok
Fundamentación	ok
Objetivos	ok
Contenidos mínimos y por unidad	ok
Estrategias de aprendizaje	ok
Sistema de evaluación	ok
Reglamento de cátedra	ok
Bibliografía	ok

Reglamentación de consulta, para evaluación de cada ítem: Reglamento de Enseñanza, Resolución de aprobación del plan de estudios vigente, Criterios de acreditación de la CONEAU.

Este Consejo Departamental **APRUEBA** el presente Programa, que consta de **05** Fojas, a los 13 días del mes de Junio de 2017

Por el CONSEJO DEPARTAMENTAL

Firma y Aclaración

Firma y Aclaración

Firma y Aclaración  
  
 I SP. Eugenia Safrán  
 Directora de Departamento  
 de Informática  
 Módulo Apóstole

----- CERTIFICO, la **Aprobación** del presente Programa, otorgado por el Consejo Departamental que corresponde al Período **2017-2020** de la Asignatura **Sistemas Distribuidos** de la Carrera: **Licenciatura en Sistemas de Información**.

DR. MIRTINA RAMONA GARIBOLA  
 Secretaria del Consejo Directivo  
 Facultad de Ciencias Exactas,  
 Químicas y Naturales - UNaM

DR. JOSÉ LUIS HERRERA  
 PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO  
 Facultad de Ciencias Exactas  
 Químicas y Naturales  
 U Na M

Secretaría Académica