



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**

**DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN**

**CARRERA/S:** Licenciatura en Ciencias de la Computación

**PLAN DE ESTUDIOS:** 1999

**ASIGNATURA:** Telecomunicaciones y Sistemas Distribuidos

**CÓDIGO:** 1968

**DOCENTE RESPONSABLE:** Marcelo Arroyo

**EQUIPO DOCENTE:** A.C. Gastón Scilingo

**AÑO ACADÉMICO:** 2016

**REGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:** (para cursado)

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
Ing. De Software (3303)	Sistemas Operativos (1965)

**CARGA HORARIA TOTAL:**

**TEÓRICAS:** 42 **PRÁCTICAS:** 42 hs **LABORATORIO:** 28 hs

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

## **A. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura es del último cuatrimestre de la carrera y cubre contenidos de redes de computadoras (tema el cual es una continuación natural de Sistemas Operativos) y sobre fundamentos de los sistemas distribuidos, sus características y estudio de algoritmos.

## **B. OBJETIVOS PROPUESTOS**

Introducir al alumno con los conceptos básicos de los sistemas de telecomunicaciones, sus características físicas (enlaces), sus problemas y soluciones existentes y los detalles sobre diseño e implementación de protocolos de comunicación. La última parte del curso introduce los sistemas distribuidos, sus características, problemas, arquitecturas, algunas herramientas y algoritmos para resolver los problemas clásicos en un modelo de sistema de computación basado en procesos o tareas comunicantes por medio de mensajes.

## **C. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

Introducción a los sistemas de telecomunicaciones. Redes de computadoras. Aplicaciones en red. Conceptos básicos de transmisión de señales. El modelo OSI. Protocolos de comunicación. La familia de protocolos TCP/IP. Aplicaciones. Seguridad en redes y aplicaciones. Sistemas distribuidos. Algoritmos distribuidos: regiones críticas, estado global, transacciones, replicación y consistencia. Arquitecturas de software distribuida. Frameworks: Actores y RPC.

## **D. FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

(Breve descripción del campo temático y metodológico específico de la asignatura. Consignando competencias que se favorecen con relación al perfil del egresado, su práctica profesional y el alcance del título. Indicar los requisitos previos que se esperan traigan los alumnos aprendidos de las asignaturas correlativas. Incluir criterios de selección de contenidos, actividades y formas de evaluación)

Los contenidos incluyen temas fundamentales para el desarrollo profesional y académico del alumno en un área tan actual y con gran desarrollo como lo son los sistemas de telecomunicaciones (redes) y el desarrollo de sistemas distribuidos. La gran mayoría de los sistemas de computación actuales no se usan en forma aislada sino como parte de un sistema de red que permite compartir recursos, el acceso a recursos remotos y el trabajo colaborativo. Los sistemas actuales requieren ser concebidos desde su inicio como un sistema distribuido, por lo que los conceptos que se estudian en esta materia son fundamentales para el ejercicio actual de la profesión.

El cursado de esta materia requiere que los alumnos tengan afianzados conceptos previos de uso, diseño e implementación de sistemas operativos, nociones de concurrencia y sus problemas relacionados y de lenguajes de programación.

Los contenidos se basan en bibliografía clásica y actualizada utilizada en la mayor parte del mundo. El curso incluye muchas horas de actividades prácticas y de laboratorio ya que la práctica, experimentación con aplicaciones y sistemas existentes y el desarrollo de aplicaciones concretas son fundamentales para afianzar los conceptos estudiados y para que

los alumnos tomen conocimiento de algunas de las herramientas existentes y que se enfrenten con problemas concretos.

#### **E. ACTIVIDADES A DESARROLLAR** (Consignar las formas metodológicas)

**CLASES TEÓRICAS:** 14 clases de 2 horas en las cuales se exponen conceptos, problemas y análisis de sus posibles soluciones.

**CLASES PRÁCTICAS:** 14 clases prácticas de resolución de problemas en base a los conceptos desarrollados en la materia.

**CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO:** Se desarrollarán 4 proyectos de laboratorio/taller en 14 clases. Cada proyecto requiere el desarrollo en el laboratorio de PCs. Algunos de ellos incluyen prácticos de experimentación con herramientas de software existentes y/o plantean problemas de desarrollo de programas específicos.

Las herramientas utilizadas están basadas en productos de software libre para que los alumnos puedan utilizarlas en sus propias computadoras personales.

Se usa software que permite la creación de redes virtuales de computadoras basadas en tecnología de virtualización por software, como por ejemplo, User Mode Linux y Virtual Distributed Ethernet que permiten que cada alumno diseñe, configure y experimente con redes realistas y conceptualmente concretas en una única PC.

#### **F. NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

Práctico 1: Capa física. Enlaces, señales y sus propiedades. Ancho de banda.

Práctico 2: Capa de enlace de datos. Características. Control de errores.

Práctico 3: Capa de red. Direccionamiento y ruteo.

Práctico 4: Capa de transporte y aplicación.

Práctico 5: Aplicaciones. DNS, SMTP, HTTP, FTP, NFS.

Práctico 6: Middleware y aplicaciones en red. Servidores de aplicaciones y RPC.

Práctico 7: Seguridad en redes y herramientas.

Práctico 8: Sistemas distribuidos. Algoritmos.

#### **G. HORARIOS DE CLASES:**

Clases teóricas: Miércoles de 8 a 10 hs.

Prácticos (y laboratorios): Jueves de 8 a 11 hs y Jueves de 15 a 18 hs.

#### **HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS:**

Las consultas y discusiones en horarios fuera de los establecidos anteriormente se desarrollaron haciendo uso de la plataforma Moodle, en la cual, además se puso a disposición de los alumnos los materiales didácticos y los prácticos de la materia.

#### **H. MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

- **Evaluaciones Parciales:** 2 exámenes parciales con sus recuperatorios y una entrega de un trabajo práctico en laboratorio.

- **Evaluación Final:** Exámen oral y defensa de un trabajo desarrollado a elección de los alumnos sobre una lista de temas propuestos.
- **CONDICIONES DE REGULARIDAD:** Aprobar el exámen parcial o su recuperatorio y la entrega y defensa exitosa de un trabajo práctico de laboratorio.
- **CONDICIONES DE PROMOCIÓN:** Podrán promocionar aquellos alumnos que entreguen los prácticos de laboratorio en tiempo y forma y que aprueben el parcial o su recuperación con nota 7 o superior y si cumplen con los requisitos de las materias correlativas aprobadas.

## **PROGRAMA ANALÍTICO**

### **A. CONTENIDOS**

**Unidad 1:** Arquitecturas de computadoras paralelas. Clasificación de Flynn. Los problemas que genera la concurrencia y mecanismos para su solución. Redes de computadoras. Teoría básica de transmisión de señales (modulación, ancho de banda, ruido) y medios físicos de transmisión. Topologías de interconexión. Protocolos de comunicación. El modelo estándar OSI. La familia de protocolos TCP/IP. Internet.

**Unidad 2:** Capa de enlace de datos. Servicios y direccionamiento. Detección y corrección de errores. LANs y protocolos de acceso múltiple. Ethernet. Concentradores, switches y bridges. Wireless LANs: IEEE 802.11. Protocolos punto a punto. ATM. Frame relay.

**Unidad 3:** Capa de red. Servicios de la capa de red. Direcciones de red. Ruteo de paquetes. El protocolo IP (IPv4 e IPv6). Multicast. Gestión dinámica de tablas de ruteo.

**Unidad 4:** Capa de transporte. Características y principales servicios. Comunicación de proceso a proceso. Multiplexado y demultiplexado. Confiabilidad y secuencialidad. Comunicación orientada a conexión y orientada a paquetes. Control de congestión. Protocolos TCP y UDP.

**Unidad 5:** Capa de aplicación. Características generales. Principales protocolos de aplicación en Internet: HTTP, SMTP; FTP, DNS. APIs de programación: sockets y TLI. Programación cliente-servidor. Servidores iterativos y concurrentes. Manejo de mensajes sincrónicos y asincrónicos. Sesiones. Presentación de datos.

**Unidad 6:** Modelado y análisis de protocolos. Redes de Petri. Middleware. Remote Procedure Calls (RPC) y Object Request Broker (ORB). Servidores de aplicaciones. Web services (técnicas: AJAX, REST). Frameworks: Actors, CORBA, J2EE, .NET. Ejemplos: Sistemas de archivos distribuidos (NFS, Coda, etc).

**Unidad 7:** Administración de redes. Configuración. Monitoreo. El protocolo SNMP. Seguridad. Tipos de ataques. Control de acceso. Autenticación y autorización. Usos de la criptografía para la seguridad en redes. Criptografía simétrica y asimétrica. Confidencialidad. Funciones hash. Algoritmos estándares: n-DES, AES, RSA, MD5 y otros. Autenticación y firma digital. Aplicaciones: ipsec, SSL/TLS, SSH, PGP, MD5 y otros. Firewalls. Detección de intrusos.

**Unidad 8:** Sistemas distribuidos. Algoritmos distribuidos: exclusión mutua, estado global (ej: detección de terminación). Transacciones distribuidas. Tolerancia a fallas. Replicación, distribución y consistencia (ej: memoria compartida distribuida). Ejemplos: DNS, NFS, bases de datos distribuidas, gestores de versiones de software y otros.

## B. CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES

Semana	Día/Fecha	Teóricos	Día/Fecha	Prácticos	Día/Fecha	Laboratorios	Parciales / Recuperatorios
1	17/8	1	18/8	1			
2	24/8	2	25/8	1	26/8		
3	31/8	3	1/9	1	1/9	1	
4	7/9	4	8/9	2	8/9	1	
5	14/9	5	15/9	3	15/9	1	
6	21/9	6	22/9	3	22/9	2	
7	28/9	7	29/9	4	29/9		Parcial
8	5/10	8	6/10	4	6/10	2	
9	12/10	9	13/10	5	13/10	2	
10	19/10	10	20/10	6	20/10	3	
11	26/10	11	27/10	6		3	
12	2/11	12	3/11	7	3/11	4	
13	9/11	13	10/11	8	10/11		Parcial
14	16/11	14	17/11	8	17/11	4	18/11 recup.

(Recordar las fechas de parciales deberán ser consensuadas con los responsables de las demás asignaturas del cuatrimestre correspondiente, en acuerdo con la Res. C.S. 356/10)

## C. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía obligatoria:

- ♣ *Redes de Computadoras*, Cuarta Edición, 2003. Tanenbaum, Andrew. Pearson Prentice Hall. ISBN 970-26-0162-2.
- ♣ *Distributed Systems. Principles and Paradigms* (Second Edition). Andrew S. Tannenbaum, Maarten Van Steen. Pearson Prentice Hall. ISBN: 0-13-239227-3. 2007.
- ♣ *Distributed Systems. Concepts and Design*. Fifth Edition. G. Coulouris et al. Addison-Wesley. 2012. ISBN 10: 0-13-214301-1. ISBN 13: 978-0-13-214301-1.

### Bibliografía de consulta:

- ♣ *Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet*. James F. Kurose, Keith W. Ross. Addison-Wesley. 2000.
- ♣ *Internetworking with TCP/IP*. Vol 1. Principles, Protocols and Architecture. 5th edition. 2006. Douglas Comer. Prentice Hall. ISBN 0-13-187671-6.
- ♣ *Internetworking with TCP/IP*. Vol 2. Design, Implementation and Internals. 3rd edition. 1999. Douglas Comer and D. Stevens. Prentice Hall. ISBN 0-13-973843-6.
- ♣ *Internetworking With TCP/IP Volume III: Client-Server Programming and Applications, Linux/POSIX Socket Version*. 2000. Douglas Comer and D. Stevens. Prentice Hall. ISBN 0-13-032071-4.
- ♣ *UNIX Network Programming, Volume 2, Second Edition: Interprocess Communications*, Richard Stevens. Prentice Hall, 1999, ISBN 0-13-081081-9.
- ♣ *Cryptography and Network Security. Principles and Practices* (4<sup>o</sup> Edition). William Stallings. Prentice Hall. 2005. ISBN: 0-13-187316-4.