



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

FORMULARIO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURAS
Año Lectivo: 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE Computación

CARRERA/S: Profesorado en Ciencias de la Computación

PLAN DE ESTUDIOS: 1999

ASIGNATURA: Redes y Telecomunicaciones **CÓDIGO:** 3318

MODALIDAD DE CURSADO: Presencial

DOCENTE RESPONSABLE: Mg. Marcelo Arroyo, Profesor Asociado exclusivo

EQUIPO DOCENTE: Mg. Marcelo Arroyo, Profesor Asociado exclusivo

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 3er año, segundo cuatrimestre

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES: (para cursado, según plan de estudio vigente)

Asignaturas aprobadas: Organización del Procesador (1949)

Asignaturas regulares: (nombre y código)

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

CARGA HORARIA TOTAL: horas (según el plan de estudio vigente)

Teóricas:	42 hs	Prácticas:	42 hs	Teóricas -	0 hs	Laboratorio:	28 hs
				Prácticas:			

CARGA HORARIA SEMANAL: horas (según el plan de estudio vigente)

Teóricas:	3 hs	Prácticas:	3 hs	Teóricas - hs	Laboratorio:	2 hs
				Prácticas:			



1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura es del sexto cuatrimestre de la carrera y cubre contenidos de redes de computadoras y aplicaciones en red, orientadas al uso y desarrollo de aplicaciones educativas. Este curso complementa los conceptos de funcionamiento de sistemas de computación interconectados en redes y el desarrollo de software en estos tipos de sistemas. La ubicación en el plan de estudios es acorde con los requisitos básicos sobre conceptos de arquitecturas de computadoras y conceptos de programación.

2. 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 (software). Durante el análisis de los protocolos se analizan algunos basados en algoritmos distribuidos comúnmente usando datos distribuidos con información local parcial. La última parte del curso introduce los sistemas distribuidos, sus características, problemas algorítmicos, 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.

El curso pretende que los estudiantes logren comprender los conceptos y mecanismos básicos de las telecomunicaciones tanto en la parte física y de infraestructura de redes como en el software consistente de un conjunto de protocolos de comunicación que interactúan (cooperan) entre sí.

También se pretende mostrar y analizar problemas de redes como ruteo de paquetes de red y aplicaciones de servicio (como DNS y otros). Estas aplicaciones se basan en métodos y técnicas de distribución de datos y se introducen como ejemplos de aplicaciones distribuidas. Estas técnicas permiten a los estudiantes contar con algoritmos y técnicas para poder solucionar problemas concretos en su profesión ya que las aplicaciones modernas generalmente requieren que puedan escalar a nivel mundial y brindar altos niveles de disponibilidad o tolerancia a fallas en la red.

Los algoritmos y estrategias analizadas permitirán a los estudiantes comprender el funcionamiento de aplicaciones complejas en Internet que escalan a nivel global permitiendo brindar servicios a millones de usuarios/aplicaciones simultáneamente.

Finalmente se analizan el potencial y las características de las aplicaciones en red y multimedia para su aplicación en entornos educativos.

El estudiante al finalizar el curso estará en condiciones de comprender y analizar protocolos de comunicación y el desarrollo de aplicaciones en redes y algunas arquitecturas de software distribuido. También se familiarizarán con algunas herramientas y APIs de desarrollo de este tipo de aplicaciones.

3. EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

3.1. Contenidos mínimos (según plan de estudio vigente)

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. Desarrollo de aplicaciones y aplicaciones web.

3.2. Ejes temáticos o unidades

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, NFS y otros. 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: 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 7: Desarrollo de aplicaciones web. Introducción a las nuevas tecnologías: HTML5, CSS3, Javascript. Aplicaciones web orientadas a la educación.

4. ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Especificar el conjunto de actividades, que siendo esenciales e irremplazables, no puedan realizarse en modalidades alternativas a la presencialidad (prácticas de laboratorio, salidas de campo, prácticas pre-profesionales, prácticas docentes, entre otras).



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

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

CLASES PRÁCTICAS: 24 clases prácticas de resolución de problemas y desarrollo de proyectos.

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: Se desarrollan 6 trabajos prácticos:

1. Introducción: Redes de computadoras, arquitecturas de software y protocolos de comunicación. Comunicaciones físicas.
2. Protocolos de enlace de datos, framing, codificación y control de errores.
3. Protocolos de red. Ruteo. El protocolo de ruteo en Internet.
4. Protocolos de transporte. UDP, TCP y otros. Control de flujo y congestión.
5. Aplicaciones en red. Arquitecturas de software, middleware. Casos de estudio: DNS, FTP, Correo electrónico (SMTP, IMAP, POP), HTTP. Aplicaciones y servicios web. Aplicaciones distribuidas.

Cada trabajo práctico incluye ejercicios y problemas a ser desarrollados en computadora. 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 o en las disponibles en el laboratorio. Se usa software que permite la creación de redes virtuales de computadoras basadas en tecnología de virtualización o simulación por software, como por ejemplo, User Mode Linux y Virtual Distributed Ethernet, NS3 y/o linux containers que permiten que cada alumno diseñe, configure y experimente con redes realistas y conceptualmente concretas en su propia computadora. Además los estudiantes tienen acceso a servidores del Departamento de Computación y/o externos con servicios y herramientas específicamente instaladas y configuradas para su uso y con los mecanismos de seguridad correspondiente de acceso.

OTRAS: instancias evaluativas, salidas a campo, seminarios, talleres, coloquios, etc. (nómina, modalidad, metodología, recursos y carga horaria)

Los estudiantes deberán aprobar un examen parcial o su recuperación y entregar y defender proyectos de desarrollo de laboratorio. Para la aprobación final (promoción o examen final) deben entregar y defender un proyecto de una aplicación en red aplicable a entornos o sistemas educativos.

5. PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS INNOVADORES E INCLUSIVOS



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

INCORPORA AQUÍ EL TEXTO

Consignar actividades como viajes, visitas, foros, ateneos, prácticas socio-comunitarias y todas otras que se instrumentarán como parte del desarrollo de la asignatura o espacio curricular.

Aquí corresponde mencionar muy especialmente, los proyectos para la mejora de la enseñanza de grado (PIIMEG, PELPA) en los que los docentes de la asignatura participan, y todo proyecto o actividad siempre que signifiquen una contribución al desarrollo de la asignatura y a la formación de los estudiantes.

6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES E INSTANCIAS EVALUATIVAS

INCORPORA AQUÍ EL TEXTO

Que muestre coherencia y consistencia con el logro de los objetivos y las competencias definidas. Las fechas de parciales deberán ser consensuadas con los responsables de las demás asignaturas del cuatrimestre correspondiente, en acuerdo con la Res. C.S. 120/17).

Semana	Día/Horas	Actividad: tipo y descripción*
1	14/8 15-18	Teórico: Introducción a las redes de computadoras
1	15/8 10-12	Teórico: Introducción a las redes (continuación)
1	16/8 09-12	Práctico 1: Introducción
2	21/8 15-18	Teórico: 2: Enlaces directos, capa física
2	22/8 10-12	Práctico 1: Capa física y captura y análisis de tráfico
2	23/8 09-12	Práctico 1: (cont.)
3	28/8 15-18	Teórico 3: Protocolos de enlace
3	29/9 10-12	Práctico 2: Capa física y enlace
3	30/8 09-12	Práctico 2: (cont.)
4	4/9 15-18	Teórico 3: Infraestructura
4	5/9 10-12	Práctico 2: (cont.)
4	6/9 09-12	Práctico 2: (cont.)
5	11/9 15-18	Teórico 3: Protocolos de red
5	12/9 10-12	Práctico 3: Ruteo y protocolos auxiliares
5	13/9 09-12	Práctico 3: (cont.)
6	18/9 15-18	Teórico 4: Protocolos de ruteo (cont.)
6	19/9 10-12	Práctico 3: (cont.)
6	20/9 09-12	Práctico 3: (cont.)
7	25/9 15-18	Teórico 5: Protocolos de transporte
7	26/9 10-12	Práctico 3: (cont.)
7	27/9 09-12	Práctico 3: (cont.)
8	2/10 15-18	Teórico 6: Control de flujo y congestión
8	3/10 10-12	Práctico 4: Transporte y aplicaciones
8	4/10 09-12	Práctico 4: (cont.)
9	9/10 15-18	Teórico 7: Aplicaciones
9	10/10 10-12	Práctico 4: (cont.)
9	11/10 09-12	Práctico 4: (cont.)



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

10	16/10 15-18	Teórico 8: Middleware
10	17/10 10-12	Práctico 4: (cont.)
10	18/10 09-12	Examen parcial
11	23/10 15-18	Teórico 9: Gestión de redes y seguridad
11	24/10 10-12	Práctico 5: Uso de herramientas de gestión y firewalls
11	25/10 09-12	Práctico 5: (cont.)
12	30/10 15-18	Teórico 10: Aplicaciones web
12	31/10 10-12	Práctico 6: (cont.)
12	01/11 09-12	Práctico 6: Aplicaciones web
13	06/11 15-18	Teórico 11: Aplicaciones web (cont.)
13	7/11 10-12	Práctico 6: (cont.)
13	8/11 09-12	Práctico 6: (cont.)
14	13/11 15-16	Teórico 11: Cierre
14	14/11 10-12	Taller: Desarrollo de una aplicación web educativa
14	15/11 09-12	Taller(cont.)

*Teóricos, teóricos-prácticos, trabajos de laboratorios, salidas a campo, seminarios, talleres, coloquios, instancias evaluativas, consultas grupales y/o individuales, otras.

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Bibliografía obligatoria y de consulta (por lo menos algún material bibliográfico debe ser de edición 2013 o posterior).

Bibliografía obligatoria:

- A. *Redes de Computadoras*, Quinta Edición. A. Tanenbaum, D. Wetherall. Prentice Hall. ISBN 978-0-13-212695-3. 2011.
- B. *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.
- C. *Distributed Systems*. M. V. Steen, A. Tanenbaum. 4 Ed. 2024. Disponible libremente en <https://www.distributed-systems.net/index.php/books/ds4/>.
- D. *Computer Networks: A System Approach*. Web book: <https://book.systemsapproach.org/index.html>. 2019.
- E. *Telecomunicaciones y Redes*. Notas del curso: <https://marceloarroyo.gitlab.io/cursos/TySD-UNRC/networks/index.html> Marcelo Arroyo. 2021-2023.
- F. *Sistemas Distribuidos*. Notas del curso: <https://marceloarroyo.gitlab.io/cursos/TySD-UNRC/ds/index.html> Marcelo Arroyo. 2021-2023.

Bibliografía de consulta:

- G. *Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet*. James F. Kurose, Keith W. Ross. Addison-Wesley. 2000.
- H. *Internetworking with TCP/IP*. Vol 1. Principles, Protocols and Architecture. 5th edition. 2006. Douglas Comer. Prentice Hall. ISBN 0-13-187671-6.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

- I. 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.
- J. 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.
- K. UNIX Network Programming, Volume 2, Second Edition: Interprocess Communications, Richard Stevens. Prentice Hall, 1999, ISBN 0-13-081081-9.
- L. Cryptography and Network Security. Principles and Practices (4° Edition). William Stallings. Prentice Hall. 2005. ISBN: 0-13-187316-4.
- M. Introduction to Parallel Computing. Patricio Bulic, Borut Robic. Springer. 2018. ISBN: 978-3-319-98832-0.

7.2. Otros: materiales audiovisuales, enlaces, otros.

- Peterson, Baker, Bavier, Williams and Davie. Edge Cloud Operations: Web book: <https://ops.systemsapproach.org/>. 2022.

Además de la bibliografía recomendada se cuenta con un Classroom para todas las comunicaciones, entregas de proyectos y correcciones.

En el sitio se encuentran disponibles materiales de estudio (slides, prácticos), libros y artículos de acceso libre, enlaces a herramientas con instrucciones de uso y programas de ejemplo para trabajar en los laboratorios.

8. DÍA Y HORARIOS DE CLASES

Clases teóricas: Viernes de 9 a 12 hs.

Prácticos (y laboratorios): Miércoles de 15 a 18 hs y Jueves de 10 a 12 hs.

9. DÍA Y HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS

Miércoles 18hs.

10. REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Para obtener la regularidad se deberá aprobar un examen parcial o su recuperatorio y la entrega y defensa de dos proyectos de laboratorio.

Para promocionar el curso se deberá aprobar el examen parcial o su recuperación con nota 7 o superior y presentar y defender un proyecto de desarrollo de software en la última semana de clases.



Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

Para la aprobación con exámen final los estudiantes deberán rendir un examen final integrador previa entrega de un proyecto de aprobación final el cual deberán defender.

11. CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS

Las instancias de evaluación durante en cursado se enfocan en la capacidad de resolver problemas prácticos. El examen final tiene como objetivo la integración conceptual de los contenidos conjuntamente con la resolución de un problema no trivial en un sistema distribuido.

Es posible rendir la asignatura en modalidad libre en el cual se le planteará previamente al estudiante un problema a resolver que deberá presentar y defender como parte del examen. En este caso el examen también incluirá la resolución de ejercicios prácticos y la parte de evaluación conceptual.

Firma Profesor/a Responsable

Firma Secretario/a Académico/a