



Universidad Nacional de Luján

Departamento de
Ciencias Básicas



DISPOSICION CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL DE CIENCIAS BÁSICAS DISPCD-CB : 449 / 2025

LUJAN, 13 DE NOVIEMBRE DE 2025

VISTO: El programa de la asignatura Fundamentos de Redes de Datos (14027) para la carrera Licenciatura en Sistemas de Información presentado por la División Computación; y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión Plan de Estudio ha tomado intervención en el trámite.

Que se ha tratado y aprobado por el Consejo Directivo Departamental de Ciencias Básicas en su Sesión Ordinaria del día 6 de noviembre de 2025.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL
DE CIENCIAS BÁSICAS

D I S P O N E :

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el programa de la asignatura Fundamentos de Redes de Datos (14027) para la carrera Licenciatura en Sistemas de Información presentado por la División Computación que como anexo I forma parte de la presente Disposición.-

ARTICULO 2º.- Establecer que el mismo tendrá vigencia para los años 2025-2026.-

ARTÍCULO 3º.- Regístrese, comuníquese, cumplido, archívese.-

Lic. Ariel H. REAL - Secretario Académico - Departamento de Ciencias Básicas

Lic. Emma L. FERRERO - Directora Decana - Departamento de Ciencias Básicas

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: **14027 – Fundamentos de Redes de Datos**

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: **Asignatura**

CARRERA: **Licenciatura en Sistemas de Información**

PLAN DE ESTUDIOS: **17.14 (Resolución H.C.S. N° 260/24, Resolución H.C.S. N° 836/24 y Disposición S.A. N° 395/24).**

DOCENTE RESPONSABLE: **Dr. Gabriel H. Tolosa, Profesor Asociado**

EQUIPO DOCENTE:

- Lic. Fernando G. Lorge, Profesor Adjunto**
- Lic. Pablo J. Lavallén, Jefe de Trabajos Prácticos**
- Lic. Marcelo Fernandez, Ayudante de Primera**
- A.S Patricio Torres, Ayudante de Segunda**
- Sr. Marcos Santángelo, Ayudante de Segunda**

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

PARA CURSAR: **11410 – Sistemas Operativos (Regular para cursar)**

PARA APROBAR: **11410 – Sistemas Operativos**

CARGA HORARIA TOTAL

HORAS SEMANALES: **4**
HORAS TOTALES: **64**

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

CLASES TEÓRICAS: **50%**
CLASES PRÁCTICAS: **50%**

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: **2025-2026**

CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

Introducción de Teoría de la Información y la Comunicación: fundamentos y modelos. Protocolos y jerarquías. Redes: Modelos y topologías. Redes de área local (enlace). Ruteo estático. Protocolos de transporte. Sistemas cliente/servidor y variantes. Aplicaciones distribuidas básicas. El modelo computacional de la Web.

FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS

Desde hace muchos años, tanto los sistemas de información que soportan las operaciones de las organizaciones como las diferentes aplicaciones que ofrecen servicios digitales se apoyan de una red de

comunicaciones que los vincule. La conectividad es una característica del mundo digital actual y permite que tanto usuarios como servicios se consuman y ofrezcan globalmente. Incluso, habilita desde la posibilidad de integrar datos distribuidos hasta el trabajo remoto, en general, sobre la red global Internet. En esta existen diversas problemáticas, algunas particularles al entorno.

Esta asignatura brinda los fundamentos para las comunicaciones de datos como así también las estructuras de protocolos que soportan la red, tanto local como global. Se estudia la pila de protocolos de Internet (TCP/IP) como estándar global y las técnicas, algoritmos y servicios fundamentales que permiten comprender cómo opera una red de datos tanto local como global, brindando conceptos sobre protocolos, estándares, diseño y performance.

OBJETIVOS

Esta asignatura brinda una introducción a los fundamentos, conceptos, modelos y protocolos involucrados en el desarrollo de las redes de datos. Se plantea el estudio de las arquitecturas actuales sobre las que se construyen las redes de datos como así también se presentan los problemas que enfrentan los diseñadores y algunas de las soluciones existentes. En particular, se aborda el ejemplo de Internet (y la pila de protocolos TCP/IP) como caso de estudio dado que es el estándar actual.

Al finalizar la asignatura el estudiante estará en condiciones de:

- Conocer acerca de los elementos que componen una red de datos y las funciones asociadas a cada uno.
- Comprender las bases teóricas sobre las redes de computadores, por niveles estandarizados, independiente de tecnologías particulares.
- Diseñar, configurar y administrar redes locales de computadoras basadas en los estándares 802.3.
- Comprender la arquitectura global de Internet y el juego de protocolos TCP/IP.
- Diseñar, configurar y administrar redes de computadoras basadas en TCP/IP.
- Analizar protocolos de redes, basado en una metodología.
- Instalar, configurar y administrar servicios básicos del juego de protocolos TCP/IP.

CONTENIDOS

Unidad 1: Redes de Datos, Conceptos Básicos

Teoría de la información y la comunicación de datos. Redes de computadoras. Modelo de estudio de redes, estándares y arquitecturas de protocolos. Modelo para la comunicaciones. Caso de estudio: la red Internet: características, componentes y servicios básicos.

Unidad 2: Modelo de Referencia OSI

Fundamentos del Modelo de Referencia OSI. Estándares y diferentes arquitecturas (pilas de protocolos). Niveles o Capas. Funciones básicas de cada nivel. Servicios, tipos de servicio. Protocolos. Relación entre servicios y protocolos. Comparación del modelo OSI con otras arquitecturas (en particular, TCP/IP).

Unidad 3: Comunicaciones de Datos

Fundamentos de la transmisión de datos utilizando señales. Técnicas básicas. Datos y señales. Medios de transmisión y multiplexación. Modelos teóricos de capacidad del canal. Conceptos de commutación (en diferentes niveles). Caso de estudio: tecnologías de acceso a Internet.

Unidad 4: Control del Enlace

Conceptos sobre el enlace de datos. Funciones de la capa de enlace. Tipos de servicio. Estructuras de datos. Técnicas de control de errores y control de flujo. Análisis básico de eficiencia. Relación entre ancho de banda, latencia y throughput de una comunicación. Caso de estudio: Protocolo de enlace en WAN.

Unidad 5: Redes de Área Local

Arquitecturas y topologías básicas. Estándares IEEE 802.x. Protocolos LAN: Estructura de datos y acceso al medio. Conceptos de dominio de colisión y dominio de difusión. Ethernet conmutada y de alta velocidad. Definición de sistema de cableado estructurado. Normas básicas. Criterios de diseño. Introducción a WLANs basadas en el estándar 802.11. Funcionamiento, alcances y problemas asociados.

Unidad 6: Capa de Red

Concepto de conmutación en capa de red. Funciones de la capa de red en el modelo OSI y su implementación en la pila TCP/IP. Descripción de los protocolos IPv4 e IPv6 y su relación. Concepto de ruteo en redes. Ruteo estático. Algoritmos de ruteo dinámico (interno) y protocolos asociados. Traducción de direcciones de red. Configuración de redes IP.

Unidad 8: Capa de Transporte

Conceptos sobre la capa de transporte. Protocolos y tipos de servicio. Funciones de la capa de transporte. Establecimiento, mantenimiento y cierre de conexiones. Control de flujo. Multiplexación de conexiones. La capa de transporte en la pila de protocolos TCP/IP. Protocolos TCP y UDP.

Unidad 9: Servicios Distribuidos

Servicios distribuidos básicos. Conceptos sobre construcción de aplicaciones de red. Aplicaciones de acceso remoto (terminal). Sistema de nombres de dominio y correo electrónico. Arquitectura del espacio web. Protocolos asociados en la pila TCP/IP. Concepto, configuración y uso de servidores proxy.

Laboratorios

Las actividades de laboratorio forman parte de las tareas prácticas de la asignatura y tienen como objetivo comprender la implementación de los conceptos a través de los protocolos de comunicaciones. Se realizan actividades tanto en aula/laboratorio físico como en un entorno de simulación quasi-real basado en una arquitectura de contenedores. Esto último permite que los estudiantes puedan contar fuera del ámbito de la clase práctica con un entorno de red en el cual puedan llevar adelante las tareas propuestas (configuración, pruebas, análisis). Entre las actividades de laboratorio propuestas se encuentran:

- Identificación de los elementos de una LAN y su topología.
- Reconocimiento de los componentes del sistema de cableado.
- Configuración de redes TCP/IP (hosts y ruteadores).
- Configuración de protocolos de ruteo dinámico.
- Identificación de servicios en ejecución, conexiones y puertos asociados.
- Configuración de servicios de capa de aplicación (por ejemplo, servidores DNS, HTTP, proxies).
- Captura y análisis de unidades de protocolo de datos de diferentes capas junto a los protocolos auxiliares necesarios.

METODOLOGÍA

La asignatura es de carácter teórico/práctico. Los fundamentos y modelos teóricos son luego ejemplificados y demostrados en las implementaciones tecnológicas (cuando esto sea posible) como parte de las actividades de laboratorio. Las clases teóricas se basan en la presentación de problemas asociados a las comunicaciones y se discuten ideas sobre potenciales soluciones hasta converger en los conceptos que corresponden a cada tema. Por cada tema el equipo docente prepara una guía de clases que ayuda y sugiere a los estudiantes cómo abordarlo, qué recursos complementarios se proponen (diapositivas, videos, preguntas, tutoriales) junto con la bibliografía (no se sigue un solo texto). En cada clase teórica, se destina un espacio de tiempo para resolver dudas derivadas de la clase previa y/o del material de estudio.

En las actividades prácticas se resuelven ejercicios y casos respecto de conceptos teóricos, se implementan redes (de diversa complejidad a medida que avanza el dictado del curso) y se analizan protocolos de red. Los conceptos se introducen gradualmente por lo que cada práctica de laboratorio se centra en el tema específico correspondiente. Los estudiantes deben realizar trabajos prácticos en el laboratorio bajo la supervisión de un auxiliar docente, los cuales son de resolución individual y entrega obligatoria.

Finalmente, existe un último trabajo práctico cuyo objetivo es la integración de conocimientos. El mismo es de resolución individual y plantea el diseño y configuración de redes y el análisis de protocolos de comunicación. Básicamente, consiste en un problema presentado por el equipo docente acerca de un conjunto de redes a armar y servicios a configurar. Luego se especifican acciones a realizar sobre la red con el objetivo de que los mensajes generados por los distintos nodos involucrados sean capturados usando un software analizador. Tomando tales capturas los estudiantes deben realizar un detallado análisis de las acciones realizadas por los distintos nodos a través de la interpretación de los mensajes, contrastando lo observado con la teoría. Este trabajo se entrega como un informe detallado sobre la configuración, los diferentes protocolos involucrados y el resultado de los análisis requeridos. Dado que esta actividad es requisito para aprobar la asignatura es habitual que haya instancias de iteración entre el estudiante y algún miembro del equipo docente a partir de las correcciones.

Respecto de la modalidad de dictado, la asignatura se propone presencial, reservándose el equipo docente la posibilidad de ofrecer un porcentaje (<30%) de las clase en formato mediado (virtual sincrónico) para cubrir eventualidades (considerando que que algunos estudiantes y docentes se ubican geográficamente alrededor de Luján). Esta modalidad ha servido en los años anteriores para salvar situaciones que otrora generaban muy baja concurrencia o cancelación de la clase.

REQUISITOS DE APROBACION Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

La evaluación consta de 2 (dos) exámenes parciales y un trabajo final integrador (descripto en el apartado anterior) obligatorio. Los exámenes parciales se aprueban con nota 4 cuatro) o superior mientras que el integrador con 7 (siete) o superior.

DE ACUERDO AL ART.23 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RES.HCS 261-21 y su ANEXO PARA CARRERAS CON MODALIDAD PEDAGÓGICA A DISTANCIA

- a) Tener aprobadas las actividades correlativas al finalizar el turno de examen extraordinario de ese cuatrimestre.
- b) Cumplir con un mínimo del 80% de asistencia para todas las actividades.
- c) Aprobar todos los *trabajos prácticos* previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 25% del total por ausencias o aplazos.
- d) Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con un promedio no inferior a seis (6) puntos sin recuperar ninguna.
- d) Aprobar una evaluación integradora de la asignatura con calificación no inferior a siete (7) puntos.

CONDICIONES PARA APROBAR COMO REGULAR (CON REQUISITO DE EXAMEN FINAL) DE ACUERDO AL ART.24 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS 261-21 y su ANEXO PARA CARRERAS CON MODALIDAD PEDAGÓGICA A DISTANCIA

- a) Estar en condición de regular en las actividades correlativas al momento de su inscripción al cursado de la asignatura.
- b) Cumplir con un mínimo del 70% de asistencia para todas las actividades.
- c) Aprobar todos los trabajos prácticos previstos en este programa, pudiendo recuperarse hasta un 40% del total por ausencias o aplazos.
- d) Aprobar el 100% de las evaluaciones previstas con un promedio no inferior a cuatro (4) puntos, pudiendo recuperar el 50% de las mismas. Cada evaluación sólo podrá recuperarse en una oportunidad.

Antes de presentarse a un examen, el estudiante debe tener aprobado el trabajo práctico integrador.
--

EXÁMENES PARA ESTUDIANTES EN CONDICIÓN DE LIBRES

1. Para aquellos estudiantes que, habiéndose inscripto oportunamente en la presente actividad hayan quedado en condición de “libre”, podrán rendir en tal condición cumpliendo con los

mismos requisitos de la cursada (tener entregados y aprobados todos los trabajos prácticos, incluyendo el integrador).

2. Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de “libres” en la Carrera, sólo podrán rendir en tal condición la presente actividad después de haber cumplido con los mismos requisitos de la cursada respecto de los trabajos prácticos y haber participado en la actividad propuesta para el trabajo práctico integrador.

BIBLIOGRAFÍA

SUGERIDA

- FOROUZAN, B.A. Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones. 4º ed. McGraw Hill. 2007.
- PETERSON, L. y DAVIE B. Computer Networks: A Systems Approach, Version 6.2-dev (online). 2024.
- W. Goralski. The Illustrated Network: How TCP/IP Works in a Modern Network, 2nd Ed. Morgan Kaufmann, 2017
- STEVENS, W.R. y FALL, K. TCP/IP Illustrated Vol I, 2º ed. Addison Wesley. 2011.
- KUROSE, James y Ross, Keith. Computer Networking: A Top-Down Approach. 6º ed. Prentice Hall, 2012.
- STALLINGS, W. Data and Computer Communication. 10º ed. Prentice Hall. 2013.

DE CONSULTA

- FOROUZAN, B.A. TCP IP Protocol Suite. McGraw-Hill Higher Education, 2009.
- COMER, D. Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP. 3º Ed. Prentice Hall. 2006.
- TANENBAUM, A. Computer Networks. 5º Ed. Prentice Hall. 2010.
- TANENBAUM, A. Redes de Ordenadores. 4º Ed. Prentice Hall. 2005.
- COMER, D. Internetworking with TCP/IP. 5º ed., Vol I, Prentice Hall. 2006.

COMPLEMENTARIA

- FERNANDEZ, M. y TOLOSA, G. HTTP/2. Un nuevo protocolo para la web. Laboratorio de Redes de Datos. UNLu, 2016.
- BORDIGNON, F.; LORGE, F. y TOLOSA, G. WLANs, Una Introducción al Standard IEEE 802.11. Laboratorio de Redes de Datos. UNLu, 2004.
- Documentos técnicos (RFCs), artículos de investigación y material provisto por el equipo docente.

RECURSOS ADICIONALES

El equipo docente mantiene un sitio web de la asignatura (<http://www.labredes.unlu.edu.ar/>) en el cual se publica el cronograma, las guías de clase, el material complementario y las novedades. Además, se atienden durante todo el año consultas presenciales, por correo electrónico y/o sesiones de videollamadas.

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: CD

Hoja de firmas