



"2024 - 40 años de la Reapertura de la Universidad Nacional de Luján y 30 años del Reconocimiento Constitucional de la Autonomía Universitaria"



Universidad Nacional de Luján  
Departamento de  
Ciencias Básicas

DISPOSICION CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL DE CIENCIAS BÁSICAS DISPCD-CB : 345 / 2024

LUJAN, 9 DE SEPTIEMBRE DE 2024

VISTO: El programa de la asignatura Teleinformática y Redes (10040) 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 ha sido tratado y aprobado por el Consejo Directivo Departamental de Ciencias Básicas en su Sesión Ordinaria del día 5 de septiembre de 2024.

Por ello,

EL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL  
DE CIENCIAS BÁSICAS

D I S P O N E :

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el programa de la asignatura Teleinformática y Redes (10040) para la carrera Licenciatura en Sistemas de Información presentado por la División Computación que como anexo forma parte de la presente Disposición.-

ARTICULO 2°.- Establecer que el mismo tendrá vigencia para los años 2024-2025.-

ARTÍCULO 3°.- 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: **10040 – Teleinformática y Redes**

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: **Asignatura**

---

CARRERA: **Licenciatura en Sistemas de Información**

PLAN DE ESTUDIOS: **17.13 y 17.11**

---

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

EQUIPO DOCENTE:

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

---

**ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:**

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

PARA APROBAR: **11410 – Sistemas Operativos**

CARGA HORARIA TOTAL

HORAS SEMANALES: **6**

HORAS TOTALES: **96**

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA:

CLASES TEÓRICAS: **50%**

CLASES PRÁCTICAS: **50%**

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: **2024-2025**

**CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES** (Según RES.HCS. N° 478/12 )

Teoría de Redes y Comunicaciones: Fundamentos. Modelo para las comunicaciones. Concepto de estándares y arquitecturas. Modelo de referencia OSI y TCP/IP: protocolos y capas. Teoría de transmisión de datos, modelos y topologías. Redes conmutadas. Redes locales: estructura y diseño. Cableado estructurado. Familia de protocolos 802.x. Control del enlace. Ruteo. Algoritmos de ruteo dinámico. Protocolos de transporte. Servicios. Servicios distribuidos básicos: terminal remota, web, correo electrónico, transferencia de archivos, mensajería instantánea.

---

**FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS**

Hoy en día, las organizaciones utilizan información desde múltiples fuentes (internas y externas) para soportar sus operaciones. Los sistemas de información no se encuentran aislados sino completamente integrados debido a la posibilidad de estar conectados mediante redes de datos. La conectividad permite que los usuarios puedan utilizar diferentes servicios de software desde ubicaciones remotas a la localización de los servidores, a través de diferentes tecnologías de comunicaciones. Las redes de computadoras, además, habilitan la posibilidad de integrar los sistemas en redes globales (el caso paradigmático es Internet) donde la problemática a abordar es particular 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 y las normas de cableado estructurado.

- Diseñar, configurar y administrar redes de computadoras basadas en el juego de protocolos TCP/IP.
- Analizar protocolos de redes, basado en una metodología.
- Instalar, configurar y administrar servicios estándares del juego de protocolos TCP/IP.

---

## **CONTENIDOS**

### **Unidad 1: Redes de Datos, Conceptos Básicos**

Introducción a las comunicaciones y redes de computadoras: Fundamentos, objetivos, componentes básicos. Concepto de modelo de capas: sistemas, servicios, interfaces, mensajes y protocolos. Clasificaciones de las redes y topologías. Tendencias de evolución de las redes computadoras. Computación orientada a redes. Caso de estudio: la red Internet: características, componentes y servicios básicos. Clases de redes basadas en el juego de protocolos TCP/IP: Internet, extranet e intranet. La Web como plataforma y su modelo computacional.

### **Unidad 2: Modelo de Referencia OSI**

Fundamentos del Modelo de Referencia OSI de la ISO. Estándares y diferentes arquitecturas (pilas de protocolos). Niveles o Capas. Funciones básicas de cada nivel. Servicios, tipos de servicio y primitivas 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 y terminología asociada (frecuencia, espectro, ancho de banda). Técnicas básicas. Datos y señales (analógicos y digitales). Modulación y Codificación. Medios de transmisión (guiados y no guiados). Transmisión sincrónica y asincrónica. Multiplexación (casos de estudio: tecnologías de acceso a Internet). Modelos de capacidad del canal: Nyquist y Shannon. Conceptos de conmutación (en diferentes niveles): circuitos, paquetes, circuitos virtuales.

### **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. Algoritmos de parada y espera, ventanas deslizantes y retransmisión selectiva. Técnicas ARQ. Protocolo HDLC: características, estructura y operación. Análisis básico de eficiencia. Relación entre ancho de banda, latencia y throughput de una comunicación.

### **Unidad 5: Redes de Área Local (LAN)**

Arquitecturas básicas. Estándares IEEE 802.x. Protocolos LAN: Estructura de datos y acceso al medio. Redes de fibra óptica. Concepto de repetidor, concentrador, puente y conmutador. Criterios de extensión de una LAN. Conceptos de dominio de colisión y dominio de difusión. Ethernet conmutada y de alta velocidad (Gigabit Ethernet). Introducción a WLANs (802.11). Modos de operación: P2P e infraestructura.

Actividades de laboratorio: Identificación de los elementos de electrónica de una LAN y su topología. Captura de PDUs y análisis básico del protocolo.

#### **Unidad 6: Cableado Estructurado**

Definición de sistema de cableado estructurado. Normas EIA/TIA 568. Elementos activos y pasivos y tipos de medios contemplados en la norma. Mediciones de la instalación basada en cable UTP: mapa de cable, NEXT, Atenuación, Ruido. Cableado de campus, vertical y horizontal. Criterios de diseño. Administración del sistema de cableado estructurado: documentación.

Actividades de laboratorio/prácticas: reconocimiento de los componentes del sistema de cableado, herramientas comunes y utilización de dispositivos de prueba. Diseño de una solución de cableado de un campus con varios edificios, determinación de elementos necesarios y costos asociados.

#### **Unidad 7: Capa de Red y Ruteo**

Funciones de la capa de red en el modelo OSI y su implementación en la pila de protocolos TCP/IP. Descripción de los protocolos de la pila TCP/IP asociados. Conceptos de routers y gateways. Concepto de ruteo entre redes. Técnicas, algoritmos y protocolos de ruteo. Algoritmos de ruteo dinámico basado en vector de distancias y estados del enlace. Traducción de direcciones de red. Diseño de redes IP y esquemas de ruteo. IPv4 vs IPv6.

Actividades de laboratorio: Configuración de redes TCP/IP. Configuración de ruteadores y servicios NAT sobre ambientes UNIX. Configuración de protocolos de ruteo RIP y OSPF. Captura y análisis de las PDU del protocolo.

#### **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 liberación de conexiones. Control de flujo. Multiplexado de conexiones. La capa de transporte en la pila de protocolos TCP/IP. Protocolos TCP y UDP. Descripción de la interfaz de sockets.

Actividades de laboratorio/prácticas: Configuración de redes TCP/IP en ambiente UNIX y Microsoft. Captura y análisis de unidades de protocolo de datos. Prácticas de rastreo de puertos e identificación de sistemas operativos. Demostración práctica de clientes y servidores sobre protocolos de transporte UDP y TCP.

#### **Unidad 9: Capa de Aplicación**

Servicios distribuidos básicos. Conceptos sobre construcción de aplicaciones de red. Aplicaciones de acceso remoto (terminal). Sistema de Nombres de Dominio y Correo electrónico. Transferencia de archivos y servicios de mensajería. Arquitectura del espacio Web. Protocolos asociados en la pila TCP/IP.

Actividades de laboratorio: Configuración de servicios de capa de aplicación (servidores http, dns, proxies). Captura y análisis de PDU de cada protocolo.

## 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. En las actividades prácticas se resuelven ejercicios y casos respecto de conceptos teóricos.

Los estudiantes deben realizar trabajos prácticos en el Laboratorio de Redes bajo la supervisión de un auxiliar docente, los cuales son de resolución individual y entrega obligatoria. Complementariamente, durante el desarrollo de la cursada se entregarán cuestionarios denominados "Guía de Lectura". Los mismos constan de una serie de preguntas que ayudan al estudiante a organizar el estudio de un tema particular e intentan generar inquietudes. En cada clase teórica, se destina un espacio para resolver dudas derivadas de tales guías.

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. Tomando tales capturas el estudiante debe 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.

---

## **REQUISITOS DE APROBACION Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:**

La evaluación consta de 2 (dos) exámenes parciales y un trabajo final integrador (descrito 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.

CONDICIONES PARA PROMOVER (SIN EL REQUISITO DE EXAMEN FINAL), DE ACUERDO AL ART.23 DEL RÉGIMEN GENERAL DE ESTUDIOS RESHCS-LUJ:0000996-15

- 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-LUJ:0000996-15

- 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 solo 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 libres por aplicación de los artículos 22, 25, 27, 29 o 32 del Régimen General de Estudios, podrán rendir en tal condición la presente actividad.
2. Para aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura y se presenten en condición de “libres” en la Carrera, por aplicación de los artículos 10 o 19 del Régimen General de Estudios, no podrán rendir en tal condición la presente actividad debido a que las actividades de laboratorio utilizando equipamiento especial no se pueden reemplazar con herramientas de uso personal. Además, existe una actividad de trabajo en equipo, que forma parte del trabajo práctico integrador, de la cual es requisito participar.

---

### 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, 5º ed. Morgan Kaufmann, 2011.
- STEVENS, W.R. y FALL, K. TCP/IP Illustrated Vol I, 2º ed. Adisson Wesley. 2011.
- W. Goralski. The Illustrated Network: How TCP/IP Works in a Modern Network, 2nd Ed. Morgan Kaufmann, 2017
- 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. 3° Ed. Prentice Hall. 2006.
- TANENBAUM, A. Computer Networks. 5° Ed. Prentice Hall. 2010.
- TANENBAUM, A. Redes de Ordenadores. 4° Ed. Prentice Hall. 2005.
- COMER, D. Internetworking with TCP/IP. 5° 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 por correo electrónico y/o sesiones de chat.

---

DISPOSICIÓN DE APROBACIÓN: CD

**Hoja de firmas**