Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2026)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Departamento: Informatica
Area: Area II: Sistemas de Computacion

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES DE REDES	TEC.REDES COMP.	12/15	2026	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
APOLLONI, RUBEN GERARDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
LOPRESTI, OLGA MARIELA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	2 Hs	2 Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
11/03/2026	23/06/2026	15	90

IV - Fundamentación

Debido a la gran complejidad que conlleva la interconexión de computadoras y dispositivos, se ha tenido que dividir todos los procesos necesarios, para realizar las conexiones, en diferentes niveles. Cada nivel se ha creado para dar una solución a un tipo de problema particular dentro de la conexión. Cada nivel tendrá asociado un protocolo, el cual entenderán todas las partes que formen parte de la conexión.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Proporcionar los conceptos fundamentales implicados en el funcionamiento de los protocolos de red. Descubrir las motivaciones que condujeron a su desarrollo. Resaltar los protocolos empleados en la actualidad e introducir los aspectos a tener en cuenta para su configuración o utilización adecuada de los mismos. Se pretende además proporcionar una guía para el estudio de futuros protocolos.

VI - Contenidos

Unidad 1: Introducción

Modelo de comunicación. Redes de transmisión de datos. Funciones de los protocolos: Encapsulamiento, Segmentación y Reensamble, Control de la conexión, etc. Jerarquía de Protocolos. Arquitectura de protocolos: Protocolos de Capa k. Interfaz, PDU. Modelo de Referencia OSI: Funcionalidad de las capas del modelo. Arquitectura de Protocolo TCP/IP: Familia de Protocolos TCP/IP.

Unidad 2: Capa de red
Funcionalidad. Conmutación de Paquetes de Almacenamiento y Reenvío. Servicios orientados a la conexión y Servicios no orientados a la conexión. Algoritmos de Enrutamiento: Algoritmos no Adaptativo y Algoritmos Adaptativos. Enrutamiento por difusión, enrutamiento por multidifusión. Enrutamiento para hosts móviles. Enrutamiento en redes ad hoc. Algoritmos de Control de Congestión. Calidad de Servicio. Protocolos de Internet. Protocolos de Enrutamiento Internos (IGP) y Externos (BGP). Protocolo IP. Esquema de direccionamiento de IP. Jerarquía de direcciones. Clases de direcciones IP. División del espacio de direcciones. Subnetting. NAT. Datagramas. Direcciones de próximo hop y destino. Mejor esfuerzo. Formato del encabezado IP. Transmisión a través de la Internet. MTU. Protocolos de Internet: ICMP, ARP, RARP, BOOTP y DHCP. Direccionamiento IPv6.

Unidad 3: Capa de Transporte
Necesidad de un transporte confiable. Servicios. Socket de Berkeley: orientado a la conexión y sin conexión. Direcciones del Protocolo de Transporte (TSAP). Establecimiento de una conexión. Liberación de una conexión. Control de flujo y almacenamiento en búfer. Multiplexión. Protocolo UDP. Protocolo TCP. Modelo del Servicio TCP. El protocolo de control de la transmisión. Servicio que provee TCP a las aplicaciones. Servicio End-to-End y Datagramas. Confiabilidad. Pérdida de paquetes y retransmisión. Retransmisión adaptativa. Comparación de tiempos de retransmisión. Buffers, Control de Flujo y Ventanas. Three way hanshake. Control de la congestión. Formato del segmento TCP y UDP. Protocolos UDP: RPC y RTP.

Unidad 4: Capa de Aplicación.
Protocolos y aplicaciones ampliamente utilizados actualmente de en Internet: Servidor de Nombre (DNS), Servicios de World Wide Web (HTTP, WAP), Servicios de Correo Electrónico (SMTP, POP3, IMAP), Servidor de Archivos (FTP).

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Práctico de Aula Nº 1: Introducción a los protocolos
Identificación de las componentes principales de las comunicaciones. Caracterización de los distintos tipos de protocolos y estudio de sus funciones básicas. Definición de protocolos simples para casos prácticos.

Práctico de Aula Nº 2: Capa de Red
Ejercicios para el estudio servicios de Datagramas IP. Formato encabezado del Datagrama IP. Aplicar servicios orientados a la conexión y no orientados a la conexión. Network Address Translation (NAT), direccionamiento MAC, protocolos ARP, protocolo DHCP, protocolo ICMP.

Práctico de Aula Nº 3: Direccionamiento IP y Subredes
Ejercicios de direccionamiento IP. Identificar clases de direcciones IP. Identificar los componentes de una dirección IP dependiente de cada clase. Aplicación de algoritmos de enrutamiento con direccionamiento IP, configuración de direcciones IP para redes de computadoras. Dividir redes de computadoras en subredes, configuración de subredes de computadoras y mascara de subred. Direccionamiento IPv6.

Práctico de Aula Nº 4: Capa de Red.
Identificar funciones de los Routers. Algoritmos de enrutamiento, clasificación de los algoritmos de enrutamiento, propiedades de un algoritmo de enrutamiento, algoritmos de enrutamiento Estáticos y Dinámicos. Tablas de Enrutamiento. Armado de tablas de enrutamientos aplicando diferentes algoritmos de enrutamiento. Sistemas Autónomos. Protocolos de Enruatamiento, clasificación de los protocolos de enrutamiento.

Práctico de Aula Nº 5: VLSM
Ejercicio de direccionamiento IP para emplear Máscaras de Subred de Logitud Variable (VLSM). Desarrollar esquemas de asignación de rangos de direcciones empleando VLSM.

Práctico de Aula Nº 6: Capa de Transporte
Estudio y aplicación de las primitivas de socket, ejercicios de armado de clientes y servidores orientados a la conexión y sin conexión. Aplicación de direcciones de Transporte. Ejercicios de análisis de los diferentes problemas en el establecimiento y cierre de conexiones en el protocolo TCP. Ejercicios de armado de segmentos TCP, encendiendo o apagando sus flag,

dependiendo del tipo de segmento que se desea enviar. Ejercicios de cálculo de tamaños de las diferentes componentes del segmento TCP. Ejercicios para profundizar y ampliar el estudio de los protocolos RPC y RTP.

Práctico de Aula Nº 7: Capa de Aplicación.
Ejercicios para emplear el protocolo DNS, planteando diferentes situaciones reales, armado de paquetes de petición de resolución de nombres y armados de paquetes de respuesta, ejercicios para la aplicación de las funciones de resolución de nombres. Ejercicios para estudiar el formato y los encabezados aplicados por el servicio de correo electrónico. Ejercicios de aplicación de los comandos de los protocolos SMTP, POP3 y IMAP para enviar, recibir, acceder y borrar mails. Ejercicios para el empleo de los comandos del protocolo de World Wide Web (HTTP) para simular las funciones que realiza un navegador.

Práctico de Máquina Nº 1: Protocolos de la Capa de Red
Generación de paquetes del protocolo ICMP en la red. Captura de tramas de paquetes de la pila de Protocolo TCP/IP, Estudio del formato de las tramas y paquetes, aprender a reconocer los formatos de los diferentes de protocolos. Identificar campos y valores incluidos dentro de los paquetes. Utilización de herramientas de capturas de paquetes.

Práctico de Máquina Nº 2: Configuración básica de routers, rutas estática.
Ejercicios para llevar a cabo el armado y configuración de redes en el simulador de redes Packet Tracer. Instalación y configuración básica de dispositivos de redes: switch, routers. Comandos básicos de los routers, obtención de información de configuración de los router. Diseño, construcción y configuración de tablas de enrutamiento estáticas.

Práctico de Máquina Nº 3: Protocolos de Enrutamiento, configuración de RIP.
Ejercicios para realizar el armado y configuración de redes en el simulador de redes Packet Tracer. Instalación y configuración dispositivos de redes: switch, routers. Configuración de tablas de enrutamiento utilizando RIP v1 y RIP v2.

Práctico de Máquina Nº 4: Capa de Aplicación.
Ejercicios para realizar consultas al Servicio de Nombres de Dominio (DNS), ejercicios para la aplicación de las funciones de resolución de nombres provistas por las librerías del lenguaje de programación C y resolución de nombres aplicando los comando nslookup y dig, provista por los sistemas operativos. Ejercicios para estudiar y analizar el formato y los encabezados aplicados por el servicio de correo electrónico. Aplicación de los comandos de SMTP, POP3 y IMAP para enviar, recibir, acceder y borrar mails del servidor. Empleo de los comandos del protocolo de World Wide Web (HTTP) para simular las funciones que realiza un navegador para obtener las páginas web.

VIII - Regimen de Aprobación

El alumno puede regularizar (luego rendir el examen final) o promocionar la materia, las condiciones son:

I- Regularización de la materia:

a) Entrega de los prácticos de aula.
Cada práctico de aula se deberá entregar a la cátedra para ser corregidos, la cátedra realizará su evaluación y correspondiente devoluciones al alumno con comentarios y correcciones que el alumno debe realizar.

b) Aprobar los laboratorios.
Cada laboratorio se deberá entregar y aprobar en la fecha fijada por la cátedra o en fechas de recuperación establecidas por la cátedra.

c) Aprobar las evaluaciones parciales:
Aprobar las evaluaciones periódicas que la cátedra considere adecuadas realizar de a acuerdo a las temáticas téoricas y/o laboratorios desarrollados, las cuales consistirán en preguntas y/o entrega de ejercicios extras propuestos por los docentes y/o análisis y/o resolución de problemas reales.

d) Entrega y aprobación de un trabajo Integrador.
La cátedra establece la entrega de un trabajo integrador, al final de la materia, de los contenidos de la materia, el mismo

consistirá en la entrega de una monografía, elaborada por el alumno, donde se exponga la investigación realizada sobre una temática propuesta por la cátedra e integre los conocimientos adquiridos en la materia.

Los alumnos que superen las instancias a) b), c) y d) con una calificación igual o mayor a 6 (seis) quedarán en condiciones de regular y para la aprobación de la materia deberán rendir el examen final.

II- Promoción de la materia:
Los alumnos que aprueben los puntos a), b), c) y d) con calificación igual o mayor a 7 (siete) podrán promocionar la materia, previa aprobación de una coloquio final integrador, el cual también deberá aprobarse con nota igual o mayor a 7 (siete).

La nota final se computará promediando, las notas obtenidas en las evaluaciones requeridas para obtener la regularidad y la nota obtenida en el ítem II, la cual debe ser igual a 7 o superior, según lo establece el Régimen Académico

EXAMEN FINAL
El examen final será escrito u oral, pudiendo incluir uno o varios temas teóricos y/o prácticos.

EXAMEN LIBRE
La material no se permite rendir en condición de libre, dado que durante el transcurso de la misma, el alumno deberá desarrollar prácticas de laboratorio.

IX - Bibliografía Básica

[1] Andrew S. Tanenbaum. Redes de Computadoras. Cuarta Edición. Ed. Pearson Educación. 2003.
[2] Stallings, William. Comunicaciones y Redes de Computadoras. Séptima edición. Ed. Pearson Educación. 2004.
[3] Douglas E. Comer y David L. Stevens Interconectividad de Redes con TCP/IP Vol. II. Tercera Edición. Ed. Pearson Educación.

X - Bibliografia Complementaria

[1] Commer, Douglas E. Computer Networks and Internets. Ed. Prentice Hall. 1999.
[2] John Ray. TCP/IP Edición Especial. Ed. Prentice Hall.
[3] http://www.rfc-es.org/. Documentación estándar sobre Internet en español.
[4] http://www.ietf.org/. Documentación estándar sobre Internet.

XI - Resumen de Objetivos

Proporcionar los conceptos fundamentales implicados en el funcionamiento de los protocolos de red.

XII - Resumen del Programa

Unidad 1: Introducción.
Unidad 2: Capa de Red.
Unidad 3: Capa de Transporte
Unidad 4: Capa de Aplicación.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

Contacto: rubengga@gmail.com