

**Redes y servicios avanzados en internet**

**Año 2021**

**Carrera/ Plan:**

Licenciatura en Informática Plan 2015/Plan 2012/Plan 2003-07  
Licenciatura en Sistemas Plan 2015/Plan 2012/Plan 2003-07

**Año:** -

**Régimen de Cursada:** Semestral

**Carácter (Obligatoria/Optativa):** Optativa

**Correlativas:** Redes y comunicaciones

**Profesor/es:** Nicolás Macia – Alejandro Sabolansky

**Hs. semanales:** 6

**FUNDAMENTACIÓN**

“Redes y Servicios Avanzados en Internet” aporta a los alumnos de una visión global del funcionamiento de Internet, identificando actores intervinientes e interrelaciones entre los mismos.

Los temas abordados en esta materia son relevantes para la formación del futuro egresado que tendrá la oportunidad de trabajar en entornos de gestión de infraestructuras de redes, como pueden ser un NOC (Network Operation Center), un IXP (Internet Exchange Point) o un ISP (Internet Service Provider). Además, cabe destacar que estos temas también son importantes en el desarrollo de especialistas en seguridad informática, dado que la comprensión de los mismos permiten vislumbrar detalles internos propios del funcionamiento de Internet a nivel global.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Dar una visión global del funcionamiento de Internet
- Consolidar la formación experimental con actividades prácticas sobre todos los temas abordados.
- Volcar los conocimientos en actividades prácticas integradoras entre los alumnos y la Cátedra en las que el correcto funcionamiento en las comunicaciones de las redes de cada uno de los alumnos depende directamente de las acciones realizadas por dicho alumno e indirectamente por lo realizado por los otros.

**COMPETENCIAS**

A lo largo de la cursada, se trabajan con temáticas que abordan las siguientes competencias que fueron designadas por el HCD:

- LI-CE2- Planificar, dirigir, realizar y/o evaluar proyectos de especificación, diseño, verificación, validación, puesta a punto, mantenimiento y actualización para redes de comunicaciones que vinculen sistemas de procesamiento de datos. Esto incluye comunicaciones convergentes y unificadas, así como redes definidas por software y redes virtuales. En particular, desarrollar las soluciones de las capas superiores de los protocolos de red, a partir del hardware que se haya seleccionado.
- LS-CE10- Analizar y evaluar proyectos de especificación, diseño, implementación, verificación, puesta a punto y mantenimiento de redes de comunicaciones que vinculen sistemas de procesamiento de datos.

---

## **CONTENIDOS MINIMOS (de acuerdo al Plan de Estudios)**

- IPv6
- Sistemas Autónomos / ISPs / NAPs
- Algoritmos de enrutamiento interno en un sistema autónomo (Ruteo Interno)
- Enrutamiento entre sistemas autónomos (Ruteo Externo)
- Servicios distribuidos
- Optimizaciones de ruteo y servicios

## **PROGRAMA ANALÍTICO**

### **Unidad I: Introducción**

- Conceptos generales de redes. Definiciones. Protocolos.
- Protocolo de Internet. Protocolo IPv4. Protocolo IPv6. Cabeceras
- Direccionamiento. Direcciones de host. Direcciones de red.
- Direcciones de Broadcast. Máscaras.
- Dominios de Broadcast.
- Subnetting. VLSM

### **Unidad II: Ruteo interno**

- Principios de conmutación de paquetes y el ruteo
- Ruteo estático
- Ruteo dinámico
- Protocolos de Vector Distancia.
- Protocolos de Estado Enlace.
- Protocolos IGP: OSPF. RIP
- Protocolo ICMP/ICMPv6

### **Unidad III: Ruteo externo**

- Sistemas Autónomos. ASN.
- Ruteo entre sistemas autónomos.
- Protocolo EGP: BGPv4

### **Unidad IV: ISPs**

- ISPs: Internet Service Providers
- IXPs: Internet eXchanges Points
- Estructura de Internet: ISP de nivel 1, 2 y 3.
- Monitoreo y seguridad: BMP, BGPsec, RPKI

### **Unidad V: Optimizaciones de ruteo y servicios distribuidos**

- Optimizaciones de ruteo: Multicast, Anycast, CIDR, Filtros (Blackhole / BGP dampening)
- Optimizaciones en servicios distribuidos: Conceptos generales, DNS, Content Delivery Networks (CDNs)



### Unidad VI: Nuevas tecnologías

- SDN: Software Defined Networks
- NFV: Network Function Virtualization
- Protocolos de virtualización de routers.
- MPLS, SD-WAN



## **BIBLIOGRAFÍA**

- IPv6 Fundamentals: A Straightforward Approach to Understanding IPv6. Autor: Rick Graziani
- Internet Routing Architectures (2nd Edition). Autor: Sam Halabi
- DNS and BIND (5th Edition). Autores: Cricket Liu y Paul Albitz
- A Practical Guide to Content Delivery Networks, Second Edition. Autor: Gilbert Held
- Content Delivery Networks: Fundamentals, Design, and Evolution. Autor: Dom Robinson
- Foundations of Modern Networking: SDN, NFV, QoE, IoT, and Cloud. Autor: Willam Stallings

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

La asignatura consolida el entendimiento, la configuración y la resolución de problemas en distintos tipos de redes.

El alumno recibirá clases teóricas sobre los distintos componentes necesarios para comprender el funcionamiento de Internet. Inicialmente se realizará un repaso sobre distintos componentes y protocolos necesarios para entender cómo funciona una red de alguna organización. A medida que avance la cursada, se irán introduciendo temas que permitan comprender cómo es la operación de un ISP/IXP con el objeto de tener sobre el final de la misma una idea teórico/práctica de cómo es el funcionamiento de Internet a nivel global.

Cada tema teórico dará lugar a un taller práctico sobre el mismo, el cual será realizado sobre las bases de talleres prácticos anteriores. Los talleres prácticos se realizarán utilizando herramientas de software libre de virtualización y emulación, las cuales facilitan a cada alumno partir desde la administración de una única red hasta llegar a la administración simultánea de distintas redes pertenecientes a distintos sistemas autónomos e ISPs.

Se utilizará la plataforma de e-learning Moodle (<https://catedras.info.unlp.edu.ar>) para:

- Publicar las clases teóricas.
- Publicar los enunciados de los talleres prácticos.
- Realizar las entregas de los talleres prácticos.
- Realizar las consultas en los foros.
- Realizar las comunicaciones de la Cátedra a los alumnos.

A lo largo de la cursada se trabajará progresivamente en los temas involucrados pudiendo cada alumno montar una topología compleja de red en la que se interrelacionan los distintos componentes que operan para el funcionamiento de Internet.

Las soluciones implementadas por los distintos alumnos, se interconectarán e integrarán una maqueta de simulación global en la cual, del mismo modo que sucede en Internet, cada alumno será responsable del correcto funcionamiento de las redes a su cargo.

Se trabajará principalmente con los siguiente recursos:

- Guías, diapositivas, videos, libros, tutoriales y configuraciones a utilizar.
- Cañón, PCs, demostraciones de usos de herramientas con ejemplos en vivo.
- Herramientas: CORE, Linux, VirtualBox, OpenVPN.
- Plataforma de e-learning.

## **EVALUACIÓN**

Para aprobar la cursada será necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Entregar y aprobar los ejercicios entregables de los trabajos prácticos en tiempo y forma.
- Aprobar el primer trabajo integrador.
- Aprobar el segundo trabajo integrador.
- Aprobar el test teórico sobre los distintos temas vistos en la materia.

Para obtener el final de la materia será necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Entregar y aprobar los ejercicios entregables de los trabajos prácticos en tiempo y forma.
- Aprobar el primer trabajo integrador en la primera instancia.
- Aprobar el segundo trabajo integrador en la primera instancia.
- Aprobar el test teórico sobre los distintos temas vistos en la materia con más del 80%.

La nota final se determinará en base a las notas obtenidas en las instancias pautadas. En caso de no promocionar y únicamente obtener la cursada, el alumno deberá rendir final en las mesas de final según el calendario académico de la Facultad.

## CRONOGRAMA DE CLASES Y EVALUACIONES

| Fechas   | Clase | Contenido/Actividades                       | Actividad Práctica                      |
|----------|-------|---|---|
| 18/03/21 | 1     | Teoría: Repaso & Intro                      | Práctico 1: Ruteo estático              |
| 25/03/21 | 2     | Teoría: Ruteo Interno I                     | Práctico 2: RIP                         |
| 01/04/21 |       | FERIADO SEMANA SANTA                        |   |
| 08/04/21 | 3     | Teoría: Ruteo Interno II                    | Práctico 2: OSPF Parte I                |
| 15/04/21 | 4     |   | Práctico 2: OSPF Parte II               |
| 22/04/21 | 5     |   | Consulta                                |
| 29/04/21 | 6     | Teoría: Ruteo Externo I                     | Práctico 4: BGP – Parte I               |
| 06/05/21 | 7     | Teoría: Ruteo Externo II                    | Práctico 4: BGP – Parte II              |
| 13/05/21 | 8     |   | Consulta                                |
| 20/05/21 | 9     | Presentación Primer Trabajo integrador      | Consulta                                |
| 27/05/21 | 10    | Teoría: ISP, NAP, IXs, Tiers                | Consulta                                |
| 03/06/21 | 11    |   | Consulta                                |
| 10/06/21 | 12    |   | Taller Integrador 1                     |
| 17/06/21 | 13    |   | Taller Integrador 1                     |
| 24/06/21 | 14    | Teoría: Optimizaciones de ruteo y servicios |   |
| 01/07/21 | 15    |   | Presentación Segundo Trabajo integrador |
| 08/07/21 | 16    |   | Test escrito                            |
| 15/07/21 | 17    |   | Taller integrador 2                     |
|          |       |   |   |
|          |       |   |   |

| Evaluaciones previstas | Fecha      |
|------------------------|------------|
| Taller integrador<br>1 | 10/06/2021 |
| Taller integrador<br>2 | 15/07/2021 |
| Test escrito           | 08/07/2021 |

**Contacto de la cátedra (mail, sitio WEB, plataforma virtual de gestión de cursos):**

- **Mail:** [asabolansky, nmacia] en info.unlp.edu.ar
- **Plataforma virtual de gestión de cursos:** <https://catedras.info.unlp.edu.ar>

Firma del/los profesor/es

Lic. Alejandro J. Sabolansky  
Profesor Adjunto