



UTN
virtual
MENDOZA

UTN
FACULTAD
REGIONAL
MENDOZA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

UTN
FACULTAD REGIONAL MENDOZA

ACADEMIAS
CISCO ORACLE SUN
FURUKAWA VMware

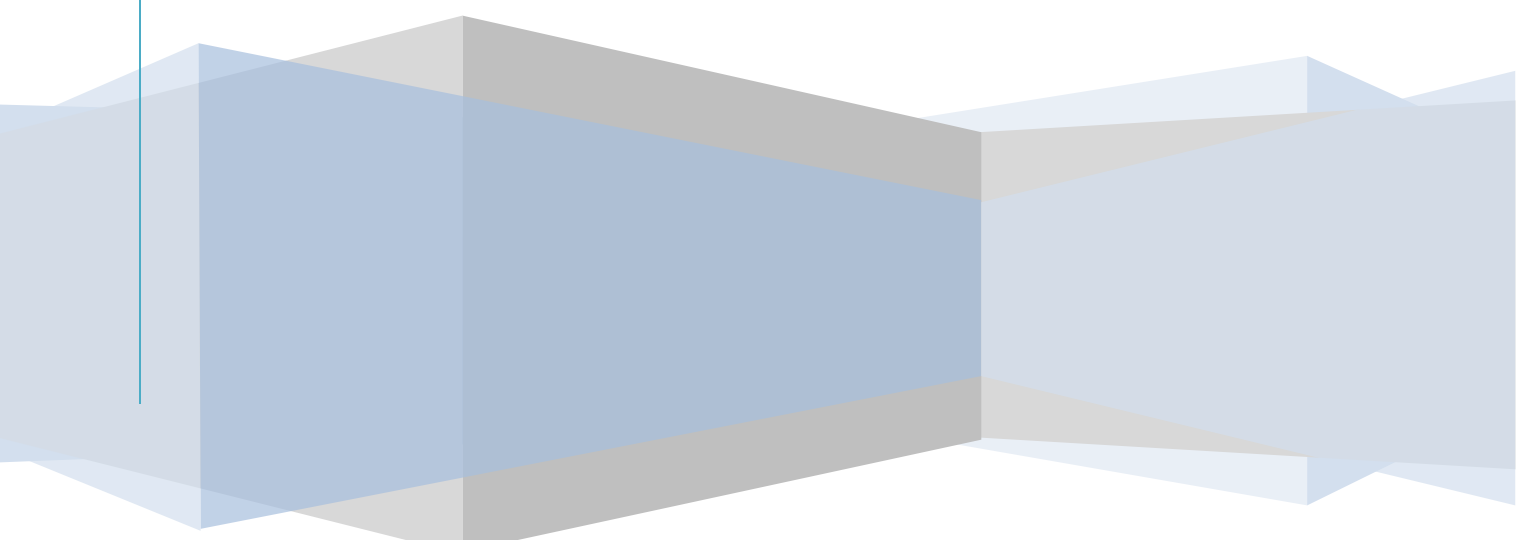
CRID ATyS
GRUPO UTN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN
ANÁLISIS DE TRÁFICO Y SEGURIDAD EN REDES DE DATOS

IPV6

CURSO A DISTANCIA IPv6: LA NUEVA GENERACIÓN DE PROTOCOLOS IP

Autores:

**Dr. Ing. Santiago Perez
Mg. Ing. Higinio Facchini**





El Curso IPv6: La nueva generación de protocolos IP plantea una alternativa superadora de desarrollo y formación que complementa contenidos académicos de excelencia adaptados a los nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje con soporte en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

El Curso IPv6: La nueva generación de protocolos IP, en la modalidad a distancia, se acerca al alumno y se adapta a sus necesidades de horario, trabajo y tiempo. Asimismo permite llegar a profesionales que, residiendo en áreas lejanas a la influencia de las Facultades y/o Unidades Académicas, deseen continuar sus procesos de educación permanente de manera efectiva y con economía de recursos.

Objetivo: El curso presenta los fundamentos de la tecnología IPv6. Al final del curso el alumno debe ser capaz de evaluar, diseñar e implementar soluciones de IPv6 nivel de acceso y/o usuario final, y promover políticas de transición.

Contenidos:

Tema 1: Introducción a IPv6: La historia de IPv6. Lo nuevo de IPv6. Espacio de direcciones extendido. Autoconfiguración. Simplificación del formato del encabezado. Soporte mejorado para opciones y extensiones. La necesidad de IPv6. Conceptos erróneos comunes. ¿Cuándo es el momento de IPv6? Estado de IPv6 y soporte del proveedor. El espacio de direcciones IPv6. Tipos de direcciones. Direcciones de unidifusión, multidifusión y Anycast. Algunas Reglas Generales. Notación de dirección. Notación de prefijo. Prefijos de enrutamiento global. Dirección global de unidifusión. Servicios de registro internacional y asignaciones de direcciones actuales. Entonces, ¿Cuán grande es este espacio de direcciones otra vez? El ID de interfaz. Privacidad de dirección. Direcciones especiales. La dirección no especificada. La dirección de loopback. Direcciones IPv6 con direcciones IPv4 embebidas. Direcciones 6to4. Dirección 6rd. Direcciones de ISATAP. Direcciones Teredo. Direcciones generadas criptográficamente. Direcciones IPv6 de Enlace-Local y Locales Únicast. Dirección Anycast. Dirección de multicast (multidifusión). Dirección de multidifusión Solicited-Node. Asignación de direcciones de multidifusión a direcciones MAC. Asignación dinámica de direcciones de multidifusión. Direcciones requeridas. Selección de dirección predeterminada.

Tema 2: Estructura de los Protocolos IPv6 e ICMPv6: La estructura del Protocolo IPv6. Estructura general del encabezado. Los campos en el encabezado IPv6. Encabezados o cabeceras de extensión. Cabecera de Opciones Hop-by-Hop. Opción Tipo Jumbogram. Opción Alerta de Router. Cabecera de Enrutamiento. Encabezado de fragmento. Encabezado de Opciones de Destino. Nuevo formato de encabezado de extensión. Procesamiento de Encabezados de Extensión y Longitud de la Cadena de Encabezados. La Estructura del Protocolo ICMPv6. Formato General del Mensaje. Mensajes de Error ICMP. Destino Inalcanzable. Paquete Demasiado Grande. Tiempo Excedido. Problemas de Parámetro. Mensajes de Información ICMP. Solicitud de Eco (Echo Request). Echo



Reply. Reglas de Procesamiento. El encabezado ICMPv6 en un Archivo de Trazas. Descubrimiento de Vecino (Neighbor Discovery). Solicitud de Enrutador y Aviso de Enrutador. Solicitud de Vecino y Aviso de Vecino. El mensaje ICMP de Redirección. Descubrimiento de Vecino Inversa. Opciones de Descubrimiento de Vecino. Descubrimiento de Vecino Seguro. Aviso de Enrutador en un Archivo de Trazas. Resolución de Dirección de Capa de Enlace. Detección de Inalcanzabilidad de Vecino. Caché de Vecino y Caché de Destino. Descubrimiento de Vecino y Fragmentación. Autoconfiguración de Direcciones sin Estado (SLACC, Stateless Address Autoconfiguration). Renumeración de Red. Descubrimiento de la MTU del Paso. Descubrimiento de Escucha Multicast. MLDv1. MLDv2. Descubrimiento de Enrutadores Multicast.

Tema 3: Tópicos avanzados de IPv6: Networking en IPv6. 1.2 Soporte de capa 2 para IPv6. Protocolos de Capa Superior. Multidifusión. Protocolos de enrutamiento. Calidad de servicio. DHCP. DNS. Seguridad con IPv6. Fundamentos de IPsec. Elementos de seguridad IPv6. Interacción de IPsec con elementos de IPv6. Reglas del filtro de firewall IPv6. Tecnologías de transición. Doble stack. Tunnelización. Tunnelización automática. Tunnelización configurada. Mecanismos de sintonización. 6to4. ISATAP. Teredo. Brokers de túneles. Convivencia IPv4/IPv6 mediante el uso de VLAN. IPv6 en redes MPLS. Túneles SSH (Secure Shell). Despliegue residual de IPv4 a través de IPv6 (4º). Traducir IPv4 a IPv6. Traducir ICMPv4 a ICMPv6 y viceversa. Traducir IPv6 a IPv4. NAT como mecanismo de traducción IPv6. Mobile IPv6. Terminos de Mobile IPv6. El protocolo IPv6 móvil. Encabezado de movilidad y mensajes de movilidad. Opciones de movilidad. ICMPv6 y IPv6 móvil. Jerarquía móvil IPv6. Planificación IPv6. ¿Cuándo elegir IPv6? Escenarios de integración. Redes móviles. Redes domésticas. Planificación para IPv6. Normas. ¿Es IPv6 igual que IPv4? Directrices general de diseño. Plan de dirección. Hardware y sistemas operativos. Software.

Entre los recursos y materiales digitales, para el despliegue del curso, se contará:

- a) Una guía de presentación del curso
- b) Una (1) sesión de video y audio de presentación del curso,
- c) Tres (3) guías didácticas sobre los contenidos de los temas,
- d) Una (1) guía de actividad de curso y una (1) por cada semana,
- e) Diez (10) presentaciones tipo ppt con audio, sobre los contenidos de los temas,
- f) Documentos de referencia en formato pdf,
- g) Links o enlaces a sitios de interés,
- h) Sesiones de video y audio de PC, mostrando el uso de herramientas y simuladores de protocolos de red,
- i) Tres (3) Autoevaluaciones en forma de cuestionario, con preguntas elegidas al azar de un pool organizado por tema y subtema, con respuestas automáticas orientativas ante las respuestas incorrectas,



UTN
virtual
MENDOZA

UTN
FACULTAD
REGIONAL
MENDOZA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL



GRUPO UTN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN
ANÁLISIS DE TRÁFICO Y SEGURIDAD EN REDES DE DATOS

CURSO A DISTANCIA: IPv6: LA NUEVA GENERACIÓN DE PROTOCOLOS IP

- j) Una (1) Evaluación final en la forma de cuestionario, de 50 preguntas elegidas al azar de un pool de 150 preguntas organizadas por tema y subtema,
- k) Una (1) Evaluación diagnóstico en la forma de cuestionario,
- l) Trabajos Prácticos de Gabinete,
- m) Trabajos Prácticos de Laboratorio,
- n) Cronograma y planificación de actividades.

Calendario, Duración, Carga horaria y Dedicación Semanal:

Inicio: Marzo 2019

El curso se extiende a lo largo de 3 meses.

Carga horaria: 100 horas reloj

El tiempo orientativo promedio de dedicación semanal es de 8 *horas*.

Costo: 3 cuotas de \$1400

Requisitos: Conocimiento de Redes de Datos.

Metodología de Enseñanza y Aprendizaje:

El desarrollo de las competencias de cada uno de los temas que integran el presente programa, se llevará a cabo a través de la plataforma Moodle y videoconferencias.

Entre los aspectos más relevantes se destaca que:

- Para el aprendizaje se pondrá a disposición del estudiante una serie de recursos pedagógicos y tecnológicos con los que podrá construir aprendizajes significativos. Además, se utilizarán herramientas de comunicación del aula virtual, a través de las cuales, se podrá tener interacción con el personal docente, su tutor, y con los demás compañeros del grupo.
- Las actividades de aprendizaje propuestas son individuales y colaborativas, las cuales se realizan en periodos establecidos en cada una de las consignas.
- El curso está integrado por unidades didácticas, en las que se contará con un foro temático de participación obligatoria para la construcción del conocimiento y uno opcional para establecer contacto a nivel social, además de un espacio para dudas, en el que se podrán colocar todas las inquietudes u obstáculos que se presenten durante el estudio y en ese mismo lugar se podrán consultar las respuestas en un plazo no mayor a 48 horas. Dichas respuestas podrán provenir del docente, los tutores o alguno de los compañeros del curso.
- Se proporcionará un material de estudio y un cronograma para facilitar la organización del tiempo y el cumplimiento efectivo de las actividades propuestas.



- El proceso de aprendizaje estará guiado por dos especialistas. Uno de ellos será el profesor, responsable de resolver todas las dudas de tipo académico que se presenten durante el estudio de los contenidos, así como de moderar los foros temáticos y evaluar las actividades previstas. El otro será un tutor quien realizará el acompañamiento en general, y el apoyo y revisión del diseño instruccional a desarrollar, y del documento de diseño instruccional que se entregará como evidencia del mismo.
- Utilizaremos una metodología del aprendizaje centrada en el estudiante, en la que se requerirá asumir un rol activo para la construcción de los productos tanto individuales como colaborativos. Por ello adquiere gran importancia la participación en los foros temáticos en los que se requiere participación obligatoria para poder construir un aprendizaje significativo.
- Las sesiones de Chat podrán ser utilizadas como alternativa para establecer comunicación entre los integrantes del equipo siempre y cuando exista consenso para poder reunirse, pero no deberá considerarse como herramienta indispensable para la realización de los trabajos colaborativos, pues ello resta flexibilidad.
- Es indispensable que se cuente con al menos entre 6 y 8 horas semanales para la realización del curso, y se aconseja vehementemente el repartir las mismas en varios accesos a la semana, idealmente de manera diaria. Es muy importante el cumplimiento del cronograma de estudios, tanto para evitar perder las instancias de interacción con los otros participantes, como así también para evitar que todas las tareas se acumulen para el final del curso.
- El manejo de moodle y correo electrónico es imprescindible; entonces resulta conveniente revisar, en caso de ser necesario, el tutorial que se suministra, o los muy numerosos tutoriales existentes en el reservorio de videos www.youtube.com respecto del manejo de funciones sobre las que hayamos perdido práctica.

Metodología de Evaluación

De acuerdo a lo expresado precedentemente en cuanto a la evaluación, se considera que el alumno a lo largo del cursado ha cumplido con los requerimientos de las diversas Actividades, Laboratorios, y Autoevaluaciones. Los Laboratorios incluirán simulaciones y accesos remotos en entornos virtuales para la adquisición de habilidades de configuración y resolución de problemas.

El cumplimiento de estas actividades es obligatorio.

En ese contexto, LA EVALUACION FINAL se dividirá en dos componentes:

- La evaluación de conocimientos teóricos y prácticos de gabinete,
- La evaluación de habilidades y destrezas de configuraciones de red (con acceso remoto), con control de tiempo.



Para la calificación numérica se utilizará una escala de UNO (1) a DIEZ (10).

Para aprobar el curso, el estudiante deberá:

- Haber aprobado cada actividad con una calificación de 7 o superior,
- Aprobar las 3 (tres) autoevaluaciones de cada tema con una calificación de 7 (siete) o superior, en a lo sumo tres instancias en total,
- Aprobar la Evaluación Final teórico-práctica de gabinete con una calificación de 7 (siete) o superior, en a lo sumo tres instancias en total.
- Aprobar la Evaluación Final de habilidades y destrezas, con acceso remoto al equipamiento y simuladores, en un 100%, en a lo sumo dos instancias. Es decir, esta actividad es excluyente y debe cumplirse satisfactoriamente en su totalidad.

La nota final de cursado se obtendrá del siguiente cálculo a partir de las calificaciones de 3 (cuatro) autoevaluaciones parciales E, de 1 (una) evaluación final (F) y una nota conceptual (C).

$$\text{Nota} = 0,15 \left(\frac{E1 + E2 + E3 + C}{4} \right) + 0,85(F)$$

Para la aprobación: Como mínimo 7 (siete).

Las autoevaluaciones y la evaluación final incluyen cuestionarios de preguntas múltiple choice, ejercicios y/o desarrollos teóricos. La calificación conceptual del alumno considera los siguientes aspectos: cumplimiento de fechas de presentación de trabajos prácticos y del proyecto final, asistencias a los ambientes de participación previstos durante el cursado, número de intentos para aprobar las autoevaluaciones, entre otros.

Se considera que las autoevaluaciones son parte del proceso de enseñanza-aprendizaje de alumno, aunque se las tiene en cuenta en la nota final.

Nómina del personal: El personal a cargo de la organización, administración y evaluación depende de las Academias UTN Mendoza y del Grupo GRID ATyS (Grupo de Investigación y Desarrollo en Análisis de Tráfico y Seguridad) perteneciente al Centro de investigación y desarrollo CERECON.

Será docentes del curso el Dr. Ing. Santiago Pérez y el Mg. Ing. Higinio Facchini.