



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



**APRUEBA ACTUALIZACION CURRICULAR DE LA
ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE DATOS**

Buenos Aires, 20 de noviembre de 2014

VISTO la Ordenanza Nº 1197 que crea y aprueba la carrera de Especialización en Redes de Datos, y

CONSIDERANDO

Que es decisión del Consejo Superior consolidar la educación de posgrado en la Universidad Tecnológica Nacional abarcando los diferentes niveles de formación académica.

Que es necesario adecuar la carrera de Especialización en Redes de Datos al Reglamento de Educación de Posgrado en cuanto al tiempo establecido para su revisión y ajustar su currícula, actualizando sus contenidos y las cargas horarias.

Que, con el propósito de lograr un desarrollo académico actualizado y de mayor reconocimiento y con la colaboración de especialistas de reconocida trayectoria en la disciplina, se elaboró la actualización curricular de la carrera de Especialización en Redes de Datos.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad avala la propuesta y la Comisión de Ciencia, Tecnología y Posgrado recomienda su aprobación.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



ARTICULO 1º.- Mantener la vigencia de la creación de la Especialización en Redes de Datos, Ordenanza N° 1197.

ARTICULO 2º.- Aprobar la actualización curricular de la Especialización en Redes de Datos que se agrega como Anexo I y es parte de la presente ordenanza.

ARTICULO 3º.- Establecer que las Facultades Regionales -que cuenten con la autorización del Consejo Superior para implementar la carrera aprobada por Ordenanza N° 1197 deberán solicitar la renovación de la autorización de implementación.

ARTICULO 4º.- Establecer que para todos los inscriptos a partir del ciclo lectivo 2015 regirá la presente Ordenanza.

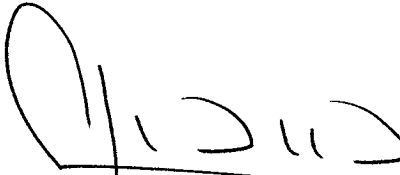
ARTICULO 5º.- Establecer que, en el caso en que el cursante hubiera iniciado la carrera en el marco de la Ordenanza N° 1197, podrá culminar sus estudios en el marco de la presente ordenanza mediante la aplicación del régimen de reconocimiento de créditos académicos de posgrado que fija el Reglamento de Posgrado de la Universidad.

ARTICULO 6º.- Dejar establecido que su implementación en la Universidad, a través de sus Facultades Regionales, debe ser expresamente autorizada por el Consejo Superior Universitario cuando se cumplan las condiciones y los requisitos estipulados en las normativas que rigen la educación de posgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

ARTICULO 7º.- Regístrese, comuníquese y archívese.

 ORDENANZA N° 1463


A.U.S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior


ING. PABLO ANDRÉS ROSSO
VICERRECTOR



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

ORDENANZA Nº 1463

ANEXO I

ESPECIALIZACIÓN EN REDES DE DATOS

Fundamentación

El estudio de la estructura y arquitectura de Redes de Datos y las Comunicaciones, se encuentra incluido en distintos planes de estudio de ingeniería, y aún en otras formaciones de grado. Sin dudas, dicha decisión se debe a la importancia creciente que han adquirido las redes tipo LAN y WANN, sus componentes básicos y complementarios, software y hardware. Y para ello, el avance tecnológico, y el uso creciente y exponencial de Internet ha influido fundamentalmente en los últimos años.

Sin embargo, la formación de grado no alcanza a satisfacer el nivel ni la profundidad de especialización ni la dinámica requerida en la actualización, que en diversos ambientes del trabajo se demanda del profesional abocado a estos temas tecnológicos.

En torno a los años 80 se produjo una sinergia entre los campos de las computadoras y las comunicaciones que ha desencadenado un cambio drástico en las tecnologías, productos y en las propias empresas que desde entonces, se dedican simultáneamente a los sectores de las computadoras y las comunicaciones. Aunque las consecuencias de esta combinación revolucionaria están todavía por determinarse, no es arriesgado decir que la revolución ha ocurrido, y que ninguna investigación y/o desarrollo dentro del campo de las TICs (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) debería realizarse sin esta perspectiva.

La revolución antes mencionada ha producido los siguientes hechos significativos:

- No hay grandes diferencias entre el procesamiento de datos (las computadoras) y las comunicaciones de datos (la transmisión y los sistemas de comunicaciones).





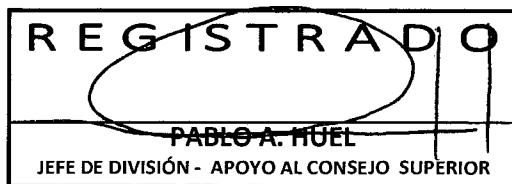
*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- No hay diferencias fundamentales entre la transmisión de datos, de voz o de video.
- Las fronteras entre computadoras monoprocesador o multiprocesador, se han reducido.
- Los conceptos iniciales de redes de área local (LAN) y de área amplia (WAN) son cada vez más difusos.

Un efecto de esta tendencia ha sido el solapamiento creciente que se puede observar entre las industrias de las comunicaciones y de las computadoras, desde la fabricación de componentes hasta la integración de los sistemas. Otro resultado es el desarrollo de sistemas integrados que transmiten y procesan todo tipo de datos e información. Las organizaciones de normalización, tanto técnica como tecnológica, tienden hacia un sistema único y público que integre todas las comunicaciones y haga que virtualmente todos los datos y fuentes de información sean fácil y uniformemente accesible a escala mundial.

Por ello, han existido, y seguramente existirán, varios requerimientos relacionados con esta temática, que son la amplitud del campo que abarcan las comunicaciones y redes de computadoras; la necesidad de estructurarlas en partes comprensibles (sin perder una visión panorámica de su estado actual); y el seguimiento de las novedades tecnológicas que conciernen a esta área. Estos conceptos son relevantes en un rubro tecnológico tan cambiante como es el de las computadoras, de las comunicaciones, el de las redes que las integran, y de los sistemas operativos involucrados que vuelven obsoletos en unos pocos años los sistemas, sus componentes y accesorios, y los conocimientos que se tienen sobre ellos.

Los criterios básicos que estructuran el área del saber en el ámbito de la Universidad, deben contemplar los principios fundamentales de los conocimientos sobre el tema, definiciones conceptuales, así como las aplicaciones que sirvan para disponer de "know how", con un enfoque actualizado para entender el estado de la tecnología y el reconocimiento de las tendencias futuras, en los siguientes ejes:



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Redes de Computadoras,
- Redes de Comunicaciones de Datos
- Telecomunicaciones,
- Sistemas operativos de Red y Distribuidores,
- Aplicaciones en dispositivos fijos y móviles

Estos son componentes esenciales de conocimiento y de actualización profesional, y de la infraestructura subyacente de los Sistemas de Información, que en su conjunto se conoce con el nombre de Redes de Datos.

Actualmente, en nuestro país, es escasa la oferta académica de posgrado en estas temáticas, salvando algunas excepcionales situaciones, aun cuando la demanda de profesionales especializados ha crecido y será sostenida en los próximos años.

En este marco es que cobra sentido la creación de una Especialización en el campo de la Redes de Datos, en la Universidad Tecnológica Nacional, que se ocupe de la formación académica, la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, apropiada a una oferta de cuarto nivel.

Objetivos

Los objetivos generales de la carrera de posgrado de Especialización en Redes de Datos son:

- Profundizar el conocimiento de las tecnologías de comunicación, de diseño, implantación, diagnóstico y mantenimiento de redes de datos, y servicios distribuidos que requieren de mecanismos de transporte e intercambio entre agentes software.
- Contribuir a fortalecer la formación especializada sobre las nuevas propuestas y estándares, teniendo en cuenta los aspectos de arquitectura, de implementación y de impacto de las mismas en distintos ámbitos de trabajo, con aplicaciones diversas y requerimientos funcionales acordes a las posibilidades tecnológicas y regulatorias vigentes



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



en nuestro país y el mundo.

- Capacitar sobre las novedades tecnológicas específicas en las redes de comunicaciones y de datos y su operación, para una mejor adaptación de las novedades técnicas, en concordancia con las necesidades reales del mercado, las posibilidades actuales de las aplicaciones y los requerimientos futuros que se planifiquen.
- Potenciar el entendimiento sobre la importancia de la calidad del diseño de soluciones, seleccionando alternativas, evaluando productos y mejorando servicios de redes en producción, a partir de un enfoque realista y completo de la problemática de las redes de datos.
- Perfeccionar el conocimiento sobre el funcionamiento de las aplicaciones sobre dispositivos móviles y fijos y sus sistemas operativos asociados, que se ejecutan sobre la red.
- Contribuir a crear capacidades para integrar grupos de trabajo y equipos interdisciplinarios en empresas e instituciones públicas, que permita mejorar la calidad, reducir los costos y aumentar la productividad de la infraestructura de las Redes de Datos.
- Fortalecer las condiciones institucionales de la Universidad Tecnológica Nacional para consolidarse como referente en lo que se refiere a capacitación, especialización, investigación y desarrollo en Redes de Datos.

Los Objetivos Específicos de la Carrera son los siguientes

- Alentar el conocimiento innovador en las TICs.
- Fortalecer el pensamiento crítico para el tratamiento de problemas que incluyan a las nuevas tecnologías de las Redes de Datos.
- Fortalecer el tratamiento de casos prácticos mediante laboratorios y talleres.
- Brindar la oportunidad de actualización permanente a profesionales del sector y de la región.
- Sensibilizar y acercar información valiosa a los interesados sobre oportunidades de la innovación en las TICs.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



- Crear un espacio de intercambio de experiencias e intereses que tiendan a la generación y fortalecimiento del espíritu tecnológico.
- Llevar a la experiencia los conocimientos y herramientas adquiridos en su área de especialidad.
- Desarrollar nuevos vínculos entre la Universidad y la Iniciativa Privada, y/o Universidad y Sector Público.

Perfil del egresado:

El Especialista en Redes de Datos, con base en una sólida formación integrada en las áreas científica y tecnológica, estará capacitado para:

Entender en el estudio, proyecto, planificación, dirección, instalación, puesta en marcha, operación, ensayo, mantenimiento, reparación, y modificación de:

- Sistemas de Redes de Datos en general, sus dispositivos físicos activos y pasivos, sus interfaces físicas, y el software de base asociado, para establecer enlaces entre equipos a través de diversos tipos de medios, Redes de Computadoras en sus diferentes formas y topologías, y protocolos de comunicación, para dispositivos fijos y/o móviles.
- Software de Base, en particular arquitectura y componentes de los Sistemas Operativos de Red y Distribuidos.
- Seguridad informática, en particular, en lo que concierne a la infraestructura de comunicaciones.
- Pericias, arbitraje y tasaciones relacionadas con los incisos anteriores.

Intervenir en la operación y mantenimiento de la infraestructura de red para:

- Las Aplicaciones de tráfico datos, de voz, y de video.
- Los Sistemas de Procesamiento Digital de la información, incluyendo las interfaces

R



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



correspondientes.

Participar en las siguientes áreas:

- Asuntos Legales, Económicos y Financieros relacionadas al área y las influencias que sus aplicaciones de Redes de Datos tengan en general.
- Organización y dirección del funcionamiento de la estructura y soporte informático de una organización de cualquier tipo.
- Auditorías de productos y equipamiento de redes de datos.
- Investigación y Desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs).

Titulación

La carrera se denomina “Especialización en Redes de Datos” y el título académico que otorga es el de “Especialista en Redes de Datos”.

Normas de funcionamiento

Condiciones de ingreso

Podrán ser admitidos en la Especialización en Redes de Datos, los títulos de grado de Ingeniería en Electrónica y en Sistemas de Información, y afines de otras Universidades reconocidas.

En todos los casos se realizará una evaluación de los postulantes a ingresar al programa para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y los requisitos de la carrera.

La evaluación se realizará a través del análisis de antecedentes, entrevistas y, eventualmente, la realización de un coloquio debidamente documentado que estará a cargo del Director y del Comité Académico de la Carrera.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

El Director y Comité Académico de la Carrera podrán indicar con anterioridad a la instancia del coloquio la realización de cursos complementarios u organizar cursos de nivelación cuando el perfil de los aspirantes lo haga necesario.

Promoción

Para la promoción de cada seminario se requiere asistencia regular a las clases: mínimo de OCHENTA POR CIENTO (80%), la presentación adecuada de trabajos y/o tareas solicitadas por los responsables académicos de los seminarios y la aprobación de las evaluaciones previstas.

La calificación se expresará en escala numérica de cero (0) a diez (10) sin decimales. Para la promoción se requiere la nota mínima de siete (7).

Además de la aprobación de todos los seminarios se deberá presentar y aprobar un Trabajo Final de Integración (TFI). La evaluación del TFI estará a cargo de profesores de la carrera, no menos de dos, convocados por el Director de la Especialización. La calificación mínima requerida para la aprobación del TFI será de siete (7).

Graduación

Para obtener el título de Especialista en Redes de Datos es necesario:

- a) Cumplir con la carga horaria fijada en el presente plan de estudios
- b) Culminar los estudios en plazos que no excedan el tiempo máximo de 36 meses fijado por la Ordenanza 1313
- c) Aprobar una prueba de suficiencia de idioma Inglés.
- d) Aprobar el trabajo final de integración.

Sobre el Trabajo Final Integrador

El trabajo Final Integrador (TFI) será de carácter individual, y podrá ser un desarrollo teórico o aplicado.

A small, handwritten signature in black ink, located at the bottom left of the page.



*Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

La integración se puede realizar a través de dos modalidades:

- a) Un trabajo de proyecto o desarrollo innovador. Se trata del desarrollo de un proyecto o producto, que resulte de la aplicación de los conocimientos adquiridos en la carrera o a la resolución de un problema del ámbito de la práctica profesional.
- b) Un trabajo de investigación documental sobre alguna cuestión de interés en la temática de la carrera que constituya una instancia de reelaboración y síntesis. Consistirá en un trabajo de indagación sobre aspectos del tema seleccionado de modo integrador y desde una visión crítica.

Modalidad

El régimen de cursado previsto es presencial y se deben cumplimentar los contenidos y las cargas horarias mínimas establecidas para los seminarios que integran el plan de estudios. En el caso de utilización de video conferencia su uso no deberá exceder un tercio (1/3) de la totalidad de la carga horaria total.

Financiamiento

La Especialización deberá autofinanciarse, se desarrollará en la Universidad a través de las Facultades Regionales, las que según corresponda, se deberán hacer responsables de la inscripción, recepción de solicitudes, cobro de aranceles, fijación de los montos de los mismos; además deberán brindar apoyo técnico – administrativo para el dictado.

Duración

EL plazo máximo para cumplir con todas las obligaciones del plan de estudios es de treinta y seis (36) meses, a partir de la primera actividad curricular aprobada. Si al cabo de este período el aspirante no hubiera concluido la carrera, podrá solicitar de manera excepcional al Consejo Directivo de la Facultad Regional una prórroga que en ningún caso podrá ser superior a un (1) año.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Metodología y Evaluación

La formación de los alumnos estará centrada en la articulación entre los conocimientos propios del campo de estudio, la experiencia profesional y la transferencia de los conocimientos adquiridos hacia la investigación, la generación y el manejo de tecnologías y hacia la gestión. Por ello, la propuesta de enseñanza y de aprendizaje debe garantizar:

- La articulación de conocimientos y experiencia. Esto requiere el uso de estrategias que faciliten el intercambio entre la teoría y la práctica, con vistas a su mutuo enriquecimiento. Serán parte de esta estrategia las exposiciones, demostraciones, planteo y solución de problemas, observaciones "in situ", debates, consulta bibliográfica, estudio de casos.
- La transferencia de conocimientos a la generación y el manejo de tecnologías. Esta dimensión del saber hacer requiere poner el acento en la aplicación de los conocimientos en contextos específicos. Serán parte de esta estrategia la realización de proyectos de trabajo en equipos, el estudio de casos, entre otros.

El proceso de evaluación supone interpretar lo que se observa durante el cursado y también valorar los resultados (promoción y acreditación).

En cuanto al primer aspecto, la evaluación de proceso o formativa recoge información sobre las dificultades y avances de los participantes y permite al docente implementar estrategias para superar las dificultades y también realizar ajustes a su propuesta didáctica. La observación es clave como instrumento para recoger la información significativa y el intercambio con los alumnos es básico para producir las modificaciones necesarias. Son múltiples las ocasiones que permiten dicho intercambio y surgen de las diferentes estrategias aplicadas de acuerdo con lo expuesto en el punto relativo o a la metodología.

La evaluación ligada a la promoción y acreditación o sumativa, informa sobre los logros alcanzados por los alumnos y califica su rendimiento. Los docentes establecen previamente los



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



criterios sobre los que construirán los instrumentos: pruebas parciales, exámenes finales, coloquios integradores, informes, monografías u otros, sobre la base de la normativa fijada por la institución.

Organización Académica

Las Facultades Regionales autorizadas por el Consejo Superior a poner en vigencia y ofrecer la Especialización en Redes de Datos deberán establecer una Dirección de la Carrera y un Comité Académico responsables de:

- Establecer los lineamientos y las orientaciones para el desarrollo curricular de la carrera.
- Seleccionar y proponer a los integrantes del Cuerpo Docente.
- Evaluar los programas analíticos de los cursos y seminarios.
- Evaluar el desempeño de docentes y estudiantes.
- Efectuar el seguimiento académico de la implementación de la carrera.
- Evaluar las condiciones de los aspirantes para su admisión.
- Orientar el desarrollo de las actividades de integración.

Estructura curricular

El currículo de la carrera actualizada está organizado en cursos obligatorios y seminarios optativos. Los cursos se han secuenciado de acuerdo con una lógica de profundización creciente, que asegura la apertura a las diversas dimensiones que configuran el perfil esperado.

El Plan de Estudios de la Especialidad se organiza en OCHO (8) cursos obligatorios (310 horas), y se deberá cumplimentar como requisito de la carrera, 70 horas de seminarios optativos. Asimismo, se suma como requisito el cursado y aprobación del Seminario de Integración, con sus actividades teóricas y prácticas.

La carga horaria total es de 380 horas. Las horas reloj que corresponden a cada espacio



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

curricular son teórico-prácticas, tal como lo establece la normativa vigente. Las actividades prácticas cubren entre el 25 y el 30 % del total y podrán variar de cátedra en cátedra. Dichas actividades deben consignarse en los programas analíticos de cada curso y pueden adoptar la modalidad de talleres, trabajos de campo, simulaciones, pasantías, entre otros.

PLAN DE ESTUDIOS

#	Cursos/Seminarios	Característica	Carga Horaria
1	Redes TCP/IP	Obligatorio	40
2	Redes LAN Cableadas y Wireless	Obligatorio	40
3	Redes Metropolitanas y WAN	Obligatorio	40
4	Sistemas Operativos, Tecnologías y Servicios de Internet	Obligatorio	40
5	Sistemas Distribuidos	Obligatorio	40
6	Seguridad de Redes	Obligatorio	40
7	Gestión y Planificación de Redes	Obligatorio	30
8	Seminario de Integración - Trabajo Final Integrador	Obligatorio	40
	<i>Total Obligatorias</i>		310
9	Comunicación y Protocolos Industriales	Optativo	20
10	Redes de Sensores Inalámbricos (WSN)	Optativo	20
11	Next Generation Network y Telefonía IP	Optativo	20
12	IPv6: La nueva generación de protocolos IP	Optativo	20
13	Real Time Embedded IP Networking	Optativo	20
14	Introducción a la Calidad de Servicios en redes IP	Optativo	20
15	Cableado Estructurado y mediciones en Redes LAN	Optativo	20
16	Aplicaciones y Servicios para Internet	Optativo	30
17	Telefonía Celular	Optativo	30
18	Diseño y Administración de Centros de Datos	Optativo	30
	<i>Total Optativas</i>		70
	Total		380

Q



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

CONTENIDOS MINIMOS

1. REDES TCP/IP

Objetivos:

Introducir al alumno en el conocimiento de los protocolos TCP/IP y su empleo en la red Internet, presentar las aplicaciones más importantes y mostrar herramientas de análisis de redes aplicadas a TCP/IP. Introducir al alumno en los protocolos de la Capa de Aplicación de TCP/IP. Comprender los modelos de Internet cliente servidor y peer to peer. Servir de curso de base para los cursos restantes.

Contenidos Mínimos:

Modelo de Comunicaciones. Modelo OSI. Protocolo TCP/IP, notas históricas, desarrollo de la Internet, bibliografía, RFC. Internetworking: Protocolo IP, redes subyacentes, arquitectura de internet, datagrama, direccionamiento, ARP, ruteo, ICMP. Transport Layer: UDP, TCP, segmento TCP, puertos, estados de transición, flujos, timers, congestión. Introducción a la programación en sockets. Ipv6: Introducción, nuevas prestaciones, diferencias con Ipv4. Capa de Aplicación: Modelo cliente servidor y modelo peer to peer, Sistema de Nombres (DNS), Protocolo de Web (HTTP, HTML), Acceso Remoto (Telnet, SSH), Transferencia y Acceso de Archivos (FTP), Correo Electrónico (SMTP, POP, IMAP), Gestión de Redes (SNMP), Protocolos Peer to Peer.

2. REDES LAN CABLEADAS Y WIRELESS

Objetivos:

Adquirir los conocimientos sobre los estándares, normas, los protocolos, las topologías y los medios y dispositivos activos de comunicaciones de las redes LAN Cableadas e Inalámbricas. Adquirir la formación en las herramientas de análisis y diseño para las mismas, y los métodos



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

para la configuración, mantenimiento y administración de los dispositivos activos y pasivos que las conforman.

Contenidos Mínimos:

Redes LAN Cableadas. Redes LAN Wireless (WLAN). Medios de Comunicación. Cable de Cobre. Fibra Óptica. Inalámbricos. Cableado Estructurado. Normas. Certificación. Diseño de Redes. Metodología. Proyecto Integrador. Protocolos de Red. Normas. Ethernet. Dispositivos activos. Switch: descripción, clasificación, configuración. Switches de capa 2 y multicapa. Routers. Protocolo Árbol de Expansión (STP). Redes LAN Virtuales (VLANs), ruteo InterVLAN. QoS. Redes WLAN (Inalámbricas). Clasificación. Normas y estándares. Teoría de ondas Electromagnéticas. Usos. Métodos de modulación. Antenas. Tipos. Redes Bluetooth. Dispositivos activos. AP y Bridges. Administración y Análisis de Redes. Seguridad en Switches. Seguridad en redes LAN: Tipos de Ataques y vulnerabilidades, Protocolos de Seguridad, Técnicas de seguridad para redes wireless. Seguridad en AP y Bridge. Conceptos básicos y clasificación de tecnologías de Telefonía Celular

3. REDES METROPOLITANAS Y WAN

Objetivos:

Comprender el concepto de redes WAN y MAN y sus categorías. Conocer las tecnologías y equipos de WAN y MAN. Conocer los tipos y características de los protocolos de enrutamiento. Comprender la importancia de los factores de tráfico, las opciones de backup y redundancia. Adquirir el conocimiento sobre las herramientas básicas de análisis y diseño para las mismas, y los métodos para la configuración, mantenimiento y administración de dispositivos que la conforman.

Contenidos Mínimos:

Protocolo HDLC. Conmutación de Circuito y de Paquete. Redes WAN y MAN. Clasificación.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Dispositivos activos. Routers. Simuladores de entrenamiento, de tráfico y configuración de routers. Herramientas de captura de tráfico en Redes LAN. Direccionamiento IP. Encaminamiento en Redes de Datos Conmutadas. Protocolos de ruteo y ruteados. Protocolos de Enrutamiento Interior (IRP) y Exterior (ERP). Sistemas Autónomos. Enrutamiento vector distancia. Enrutamiento de estado de enlace. Protocolos RIP y OSPF. Protocolos EGP y BGP. Ruteo en IPv6. Configuración en routers de protocolos enrutamiento. Servicios WAN. Frame Relay. Arquitectura de Protocolos. Formato de tramas. ATM. Arquitectura de Protocolos. Formato de tramas. Circuitos Virtuales. MPLS. Operación MPLS. Ingeniería de Tráfico. WAE. WAN Ethernet y MAN Ethernet. Congestión. Congestión Frame Relay y ATM. Control de Tráfico TCP. Servicios WWAN (Wireless WAN). Comunicaciones de Microondas Terrestres. Wi-Max. Líneas dedicadas. Clasificación y diseño de redes DWDM basada en el tamaño y el rendimiento. Jerarquías digitales europea, norteamericana y japonesa. SONET/SDH. E1-E3 y T1-T3. Propiedades físicas y eléctricas. Codificación. Interfaces.

4. SISTEMAS OPERATIVOS, TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE INTERNET

Objetivos:

Introducir al alumno en el conocimiento de los distintos sistemas operativos para redes y sus características más sobresalientes. Revisión de los servicios más importantes que tienen incluidos los sistemas operativos para redes. Implementación de los mismos.

Contenidos Mínimos:

Historia y evolución de los sistemas Operativos. Características que separan a un NOS de un OS de escritorio. Puesta en marcha de NOS: configuración de interfaces de red, rutas, gateway por default, servidores de nombre, estadísticas de red, etc. Servicios más comunes: Arquitectura de servicios: configuración, arranque, parada, registro de eventos, acciones periódicas. Servicio web: configuración básica, negociación de contenidos, idioma, juegos de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



caracteres, directivas para control de caches: el caso de Apache. Correo electrónico: arquitecturas y protocolos. Configuración de MUAs, MTAs. Caracterización de Servicios en Internet: Monitorización de redes, Métricas fundamentales, Herramientas básicas: Wireshark, Libpcap, Iperf, hping3

Computación en la nube: Revisión de modelos de servicios en la nube, Entornos software para computación en la nube, Máquinas virtuales y virtualización de clusters, Diseño genérico de arquitectura en la nube, Programación para la nube

Programación escalable en la web: Escalabilidad, Aspectos organizativos relacionados con la escalabilidad, Escalabilidad horizontal y vertical, Balanceado de carga, Escalamiento de bases de datos, Estilo de programación para la escalabilidad, Frameworks para aplicaciones web y Apis para la escalabilidad

5. SISTEMAS DISTRIBUIDOS

Objetivos:

El objetivo del curso es introducir los aspectos centrales del procesamiento distribuido basado en redes y sistemas de comunicaciones. Cubre distintos algoritmos y técnicas de: comunicación entre procesos, sincronización y exclusión mutua distribuida, de evaluación de estados consistentes, memoria compartida distribuida, acuerdo distribuido, planificación distribuida, etc.

Contenidos Mínimos:

Arquitecturas de Sistemas Distribuidos. Características Hardware y Software. Diferencias entre Sistemas Operativos. Comunicaciones en Sistemas Distribuidos. Arquitectura Cliente/Servidor. Direccionamiento. Primitivas. Llamada a Procedimientos Remotos. RPC. Componentes. Funcionamiento. Punteros. RPC en presencia de fallos. Comunicaciones Grupales. Necesidad de Grupos. Servicios a Clientes. Grupos abiertos y cerrados. Estados Globales Consistentes.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Relojes físicos. Definición de sistemas asincrónicos. Relojes. Evaluación de predicados globales. Difusión Tolerante a Fallos. Modelos de Computación distribuida. Fallos de procesos y de comunicaciones. Determinismo vs randomización. Acuerdo Distribuido. Algoritmos de Elección y Exclusión Mutua. Memoria Compartida Distribuida (DSM).

6. SEGURIDAD DE REDES

Objetivos:

Presentar las nuevas tecnologías en Internet para que sea un vehículo eficaz, y confiable. Introducir los conceptos de servicios de autenticación, servicios de confidencialidad, servicios de integridad), servicios de firma digital y el carácter vinculante de las comunicaciones.

Contenidos Mínimos:

Análisis de riesgo y controles del riesgo basados en políticas de seguridad. Metodología general: política de seguridad, plan de seguridad. Aplicación al caso de Internet: hackers, virus, caballos de troya. Criptografía. Cifrado: clave secreta, clave pública. Firma electrónica. Infraestructura de clave pública (PKI). Soluciones. Modelo de seguridad basado en defensa perimetral. Control de acceso: kerberos, radius. Cortafuegos. Detección de intrusos. Defensa en tránsito. Redes privadas virtuales. Ipsec. SSL. Aplicaciones. Mensajería (S/MIME, PGP). Comercio electrónico: pagos (SET, VISA Cash). Administración de redes y seguridad

7. GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE REDES

Objetivos

El objetivo de esta asignatura es formar a los alumnos para que sean capaces de comprender y aplicar los principios de diseño, configuración y operación de los sistemas de gestión y planificación de redes y servicios. Se presentarán los principios de arquitectura y los estándares de última generación aplicables a entornos de gestión y planificación de redes.





Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Contenidos Mínimos:

Planificación de la gestión de red: Definición y Objetivos de gestión de red, Componentes del costo de la gestión de red. Recursos implicados en un proyecto de gestión de red, Recursos humanos, Procesos y procedimientos, Herramientas. Funcionalidad de la gestión de red: Gestión de configuración, Gestión de fallos, Gestión de prestaciones, Indicadores de prestaciones, Gestión de contabilidad, Gestión de seguridad. Gestión de red integrada: Fases de la monitorización, Requisitos para una gestión de red integrada, Modelos de gestión normalizados. El modelo de gestión de red de Internet: Diseño de SNMP, Arquitectura de SNMP, Modelo de información SMI, MIBs estándar, Operaciones de SNMP, Seguridad de SNMP. Dimensionado de redes de comunicaciones: Impacto de parámetros de QoS, Dimensionado basado en tráfico, Cuellos de botella en sistemas reales. Casos de uso en análisis de tráfico: Aspectos de topología, Aspectos de calidad de servicio, Aspectos de seguridad

8. SEMINARIO INTEGRADOR

Objetivos:

Integrar enfoques parciales en una visión totalizadora de distintos tópicos de redes de datos. Analizar, discutir, reelaborar y sintetizar trabajos y proyectos. Adquirir herramientas básicas para la elaboración del Trabajo Final Integrador.

Contenidos mínimos:

Herramientas para la elaboración de informes. Elaboración de un proyecto. Redacción y evaluación de comunicaciones científicas escritas. La comunicación oral de las investigaciones científicas y trabajos técnicos y profesionales.



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

9. COMUNICACIÓN Y PROTOCOLOS INDUSTRIALES

Objetivos:

Conocer los aspectos centrales de las comunicaciones y las redes aplicadas al entorno industrial, como así también el hardware asociado a las mismas.

Entender y usar adecuadamente los términos y conceptos involucrados con los distintos tipos de comunicaciones industriales

Conocer las características básicas de los distintos protocolos de comunicación usados en la industria, como AS-i, ProfiBus, CAN, Ethernet Industrial, etc.

Conocer las características de las comunicaciones inalámbricas para entornos industriales

Adquirir los conceptos de Seguridad en las comunicaciones industriales

Contenidos Mínimos:

Procesos Industriales. Fabricación. Sistemas en tiempo real. Modelos. Modelo OSI de redes industriales. Introducción a los buses de campo. Organizaciones y estandarización.

Aplicaciones de las Comunicaciones Industriales y los buses de campo: PROFIBUS. CAN.

Ethernet industrial. Comunicaciones inalámbricas en ambientes industriales. Seguridad en las comunicaciones industriales.

10. REDES DE SENSORES INALÁMBRICOS (WSN)

Objetivos:

Que el alumno adquiera criterios de diseño de redes ad-hoc sobre esquemas de bajo consumo de energía, perspectivas de enrutamiento, direccionamiento de datos, sincronización, localización de dispositivos y topologías utilizadas en las redes de sensores inalámbricos

Contenidos Mínimos:

Objetivos, conceptos y limitaciones fundamentales de las redes de sensores inalámbricos.

Criterios de comparación y medida entre las soluciones de los problemas en las redes de



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

sensores inalámbricas. Relaciones entre las distintas capas de red y los standards orientados hacia las aplicaciones. Visión global de las redes de sensores inalámbricas y su utilización. Direccionamiento, Sincronización de Tiempo, Localización y Posicionamiento, Topología, Enrutamiento, Capa de Red (6LowPAN), Protocolos de Transporte, Introducción ZigBee. Concepto de Internet de las Cosas.

11. NEXT GENERATION NETWORK Y TELEFONÍA IP

Objetivos:

El objetivo de este curso es presentar: los principios, la arquitectura y servicios las tecnologías para voz sobre IP con aplicaciones a la red de tránsito y a redes corporativas.

Contenidos Mínimos:

Señalización en redes Telefónicas Concepto. Clasificación de señalización: canal común y canal asociado. Introducción a Next Generation Network y a las tecnologías de voz sobre IP. Escenario de migración a Telefonía sobre IP. El Media Gateway, Trunking Gateway, Residential Gateway, Access Gateway, Network Access Server. El Media Gateway Controller, El Signaling Gateway. Interfaces entre los componentes. Los protocolos: SIP, User Agent, Proxy server, Redirect Server. Los mensajes SIP. H.323. H.323 Endpoint, H.323 Gatekeeper (Direct routed Call, Gatekeeper Routed Call), Multipoint Control Unit, H.323 Gateway, Los protocolos RTP y RTCP.

12. IPV6: LA NUEVA GENERACIÓN DE PROTOCOLOS IP

Objetivos:

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.





Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Contenidos Mínimos:

Motivación, Historia. Características del protocolo IPv6. Especificación del protocolo. Arquitectura de direccionamiento. Diagnóstico y reporte de errores (ICMPv6). Resolución de direcciones de capa de enlace (Neighbor Discovery). Auto configuración de direcciones. Fragmentación (Path MTU Discovery). Seguridad (Ipssec: ESP, AH). Extensiones DNS. Transmisión de datagramas IPv6 sobre diferentes medios (Ethernet, PPP, etc.). Cambios en los protocolos TCP y UDP para adaptarlos al protocolo IPv6. Técnicas de transición. Movilidad.

13. REAL TIME EMBEDDED IP NETWORKING

Objetivos:

Introducir al alumno al mundo de los sistemas embebidos conectados a Internet (Enabled Internet) y sus aplicaciones.

Contenidos Mínimos:

Conceptos de Sistemas de Tiempo Real, Sistemas Operativos de Tiempo Real, Estructura del Kernel (Gestión de Procesos, Gestión de Tiempos, Gestión de Memoria y Comunicación y Sincronización Interprocesos), Protocolos de Internet TCP/IP, Implementación de Stack TCP/IP en SO de Tiempo Real, Aplicaciones de Tiempo Real.

14. INTRODUCCIÓN A LA CALIDAD DE SERVICIOS EN REDES IP

Objetivos:

En este seminario, QoS hace referencia tanto a la clase de servicio (CoS) como, al tipo de servicio (ToS). El objetivo básico de CoS y ToS es conseguir el ancho de banda y la latencia necesarios para una aplicación determinada.

Contenidos Mínimos:

Requerimientos de calidad de servicio de los distintos flujos de información (voz, video y datos).



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado

Medición y establecimiento de QoS: tasas de errores, ancho de banda, rendimiento, retraso en la transmisión, disponibilidad, jitter. Protocolos: Servicios diferenciados (DiffServ), Servicios integrados (IntServ), Protocolo de reservación de recurso (RSVP), Cambio de etiqueta de multiprotocolo (MPLS). RSVP-te. Técnicas de Clasificación y Marcado de paquetes. Técnicas de Policing y Shaping. Manejo de la congestión. Reserva de ancho de banda. Calidad de servicio de extremo a extremo. QoS en escenarios inalámbricos. Soluciones para la calidad de servicio

15. CABLEADO ESTRUCTURADO Y MEDICIONES DE REDES LAN

Objetivos:

Capacitar a los asistentes para definir y dimensionar la infraestructura de cableado estructurado que permite a una empresa constituir su red corporativa. Además se pretende informar sobre beneficios y ventajas de certificar los cableados y educar acerca de los parámetros de cableados UTP. El curso incluye conceptos novedosos como la Oficina Abierta y el aspecto económico del cableado estructurado.

Contenidos Mínimos:

Definición de Sistemas de Cableado de Redes LAN. Normalización. Certificaciones. Entes normalizadores. Normas de cableado: TIA/EIA 568A/B, TIA/EIA 569, TIA/EIA 606, TIA/EIA 607, ISO/IEC 11801. Cableado Estructurado, Cableado Horizontal, Cableado Troncal (Backbone), Enlace Básico, Canal. Áreas Físicas dentro de un cableado estructurado: Área de trabajo, Sala de Equipos, Conexión de entrada a Edificios, Gabinete de comunicaciones, Identificación del Cableado, Documentación y Planos. Cables de Red. Cable UTP. Cable STP. Fibra Óptica. Cableado de Cobre. Categorías 1, 2, 3, 4, 5, 5E, 6 y 7. Tipos: Telefónicos, Trenzados, Balanceados, UTP, FTP, STP (Shielded Twister Pair), ScTP (Screened Twister Pair), SSTP (Shielded- Screened Twisted Pair). Característica constructiva, Cobertura aislante, blindajes. Crosstalk (ruido), Código de colores y forma de conexionado. Identificación de cables:



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



Conexión UTP Conectores UTP: RJ11 y RJ45. Parámetros Eléctricos de Cableados UTP: Medición, Mapeo, Longitud, Atenuación, Crosstalk, Next, Fext, EIFext, PSNEXT, PSFEXT, Perdidas de Retorno, BW, EMI. Oficina Abierta, Norma TSB75. Aspectos económicos del diseño del cableado estructurado. Caso de Estudio

16. APLICACIONES Y SERVICIOS PARA INTERNET

Objetivos:

Presentar las nuevas tecnologías y tendencias del desarrollo de aplicaciones. Introducir en conceptos de administración de servidores de aplicación y servidores de bases de datos. Mostrar el desarrollo de aplicaciones reales. Introducir a los alumnos en la problemática específica de las redes móviles ante el reto de especificar, diseñar e implantar aplicaciones y servicios.

Contenidos Mínimos:

Introducción: Introducción al lenguaje Java. Protocolo HTTP. JavaServer Pages y Servlets. Servidor de base de datos y servidor de aplicaciones: Introducción al servidor de bases de datos. Introducción al servidor de aplicaciones. Administración básica. Implementación de aplicaciones. Desarrollo de aplicaciones reales: Uso de las mejores prácticas. Diseño y desarrollo de un caso real. Inconvenientes y soluciones. Introducción a los entornos de desarrollo para móviles. Creación de contenidos y aplicaciones inalámbricas: Creación de páginas WAP 2.0 y de aplicaciones JavaMe. Pruebas, usando entornos de desarrollo para móviles. Desarrollo de aplicaciones en servidor. Acceso desde clientes basados en terminales móviles. Integración en la infraestructura de los operadores

17. TELEFONÍA CELULAR

Objetivos:

Brindar al alumno una introducción en las técnicas, tecnologías y estándares más usados en la





Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



actualidad. Mostrar cuales son las funcionalidades de las redes celulares y Acceso Inalámbrico a datos más utilizados hoy día más lo que se espera en un futuro próximo.

Contenidos Mínimos:

Conceptos de Telefonía Celular, Sistema AMPS, Interface de Aire Analógica. Aspectos a tener en Cuenta: Tráfico Telefónico (Distintos Casos), Roaming Nacional e Internacional, Protocolo de Señalización #7. Tecnologías Digitales: Técnicas de Modulación Digital, Interface de Aire Digital, Tecnología TDMA, GSM, GPRS. Tecnología CDMA, CDMA1X Wireless Internet. Tecnologías Futuras: 3^{ra} Generación (3G). Características y Prestaciones. Estándar Europeo EDGE, UMTS. Estándar Estadounidense CDMA2000. Estándar 4G LTE. Sistemas de Gestión de dispositivos Móviles.

18. DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN DE CENTROS DE DATOS

Objetivo:

Fundamentos de las tecnologías desplegadas en un Centro de Datos, Sitio, Centro de Cómputos y/o Nodo de Internet. El alumno adquiere capacidades de manejo técnico y gerenciamiento, incluyendo el diseño de requerimientos y la necesidad de la Continuidad de Funcionamiento. Se brindan conocimientos sobre elementos de infraestructura en general y con mayor detalle sobre Servidores y Storage.

Contenidos Mínimos:

Fundamentos de Data Center, Aplicaciones de Data Center, Periféricos para el Data Center, Almacenamiento, Recuperación de Desastres en el Data Center, Respaldo de la Información, La nube, Virtualización, Arquitecturas Fabric para el Data Center, Software Defined Networking, Diseño de Data Center: Infraestructura externa e interna, Alimentación de Energía, Aire acondicionado, Cableado de red y teléfono, Redundancias, Seguridad, Sistemas de Control.