Carrera: Ingeniería en Sistemas de Información

Asignatura: REDES DE DATOS

Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2023

1. Datos administrativos de la asignatura			
Nivel en la carrera	4	Duración	Anual
Plan	2023		
Bloque curricular:	Tecnologías Aplicadas		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	4	Carga Horaria total (hs. reloj):	96
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	Indique la carga horaria No presencial, si corresponde, sino borrar esta indicación y dejar un espacio en blanco.	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	Indique el porcentaje de horas no presenciales, si corresponde, sino borrar esta indicación y dejar un espacio en blanco.

2. Presentación, Fundamentación

La asignatura Redes de Datos forma parte del área de Computación y Comunicación de datos del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Debido a que es la última asignatura del área, es importante que el alumno “integre” y “aplique” los conceptos aprendidos en las asignaturas cursadas anteriormente, tal como, Arquitectura de Computadoras, Sistemas Operativos y Comunicación de Datos. Esto le brinda al estudiante la capacidad de diseñar, implementar y configurar redes de datos como soporte para los sistemas de información, analizando la factibilidad técnica y operativa para implementar la mejor topología, los protocolos y diferentes arquitecturas.

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso**. La asignatura Redes de Datos le aporta suficientes conocimientos para que el egresado pueda interpretar y resolver problemas mediante la aplicación de metodologías de sistemas y tecnologías de procesamiento de información. También está habilitado para brindar transmisión de conocimientos.

Relación de la asignatura con los alcances del título. La asignatura Redes de Datos se relaciona con los alcances del título “evaluar y seleccionar los equipos de procesamiento, comunicación y de software de base”, como así también elaborar “métodos y normas a seguir en cuestión de salvaguardia y control de los recursos, físicos y lógicos, de un Sistema de

UTN - FRCSI

Computación; participar en la determinación de las acciones a seguir en esta materia y evaluar su aplicación".

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en sistemas de información/informática.	Medio
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática	No aporta
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática.	No aporta
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática.	Bajo
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	Bajo
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	Medio
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	Bajo
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Medio
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.	No aporta
CG.10. Aprender en forma continua y autónoma.	Alto
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta
Competencias Específicas de la carrera	
CE1.1. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información para concebir soluciones tecnológicas que permitan resolver situaciones en las organizaciones mediante el empleo de metodologías de sistemas y tecnologías asociadas a los sistemas de información.	No aporta

UTN - FRC - ISI

CE1.2. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de comunicación de datos, evaluando posibles soluciones tecnológicas disponibles para dar soporte a los sistemas de información en lo referido al procesamiento y comunicación de datos.	Alto
CE1.3. Especificar, proyectar y desarrollar software para la elaboración de soluciones informáticas con el propósito de resolver problemas estratégicos y operativos, así como de servicios y de negocios, en el marco de una actividad económica que sea social y ambientalmente sustentable.	Bajo
CE2.1. Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática para seleccionar y aplicar técnicas, herramientas, métodos y normas, garantizando la seguridad y privacidad de la información procesada y generada por los sistemas de información.	Medio
CE.3.1. Establecer métricas y normas de calidad de software para medir, evaluar, controlar y monitorear el rendimiento, impulsando mejoras de acuerdo a técnicas y normas vigentes definidas por los organismos de estandarización.	No aporta
CE.4.1. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software para asegurar la generación de los resultados deseados en función de restricciones de tiempo y recursos establecidos.	Medio
CE.5.1. Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software, a los fines de alcanzar los objetivos fijados por la organización.	Medio
CE.6.1. Asesorar y capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados en la adquisición, instalación y uso, en lo que respecta a sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software, a los fines de un uso correcto de los sistemas intervinientes.	Medio
CE.7.1. Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes relacionados con su actividad profesional, respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes o a los tribunales de Justicia.	No aporta

4. Contenidos Mínimos

- Clasificación y Arquitectura de Redes.
- Capa de Enlace. Acceso Múltiple al Medio. Estándares IEEE.
- Redes Virtuales. Redes Inalámbricas.

UTN - FRC - ISI

- Protocolo TCP/IP.
- Protocolos y Técnicas de Encaminamiento.
- Capa de red.
- Capa de Transporte.
- Capa de Aplicación
- Seguridad. Autenticación y Encriptación.
- Redes Privadas Virtuales.
- Monitoreo y Gestión de Redes.
- Calidad de Servicio.

5. Objetivos establecidos en el DC

- Aplicar las arquitecturas de redes de datos como soporte de un sistema de información.
- Analizar los componentes necesarios que conforman una red de datos garantizando la calidad de servicio.
- Evaluar los conceptos de seguridad informática en una red de datos.
- Evaluar arquitecturas de redes y sus componentes.

UTN - FRC

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:

  Sistemas Operativos

  Comunicación de Datos

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:

  Seguridad en los sistemas de información

  Proyecto Final

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad Nro. 1: ARQUITECTURA DE REDES

Contenidos:
Introducción. Concepto de Red de telecomunicación. Clasificación de las redes.
Arquitectura de protocolos TCP/IP. Historia. Evolución**.** Modelo de referencia TCP/IP: función de cada nivel. Conjunto de Protocolos. Encapsulamiento y desencapsulamiento**.** Ejemplos. **Internet**: Orígenes. Características. Servicios básicos. Arquitectura de Internet (niveles). Organismos Internacionales de Normalización: ITU, ISO, IEEE, Estándares IETF: RFC.

Carga horaria por unidad: 11 horas cátedra

Unidad Nro. 2: CAPA DE ACCESO EN REDES LOCALES

Contenidos:
Métodos de acceso al medio: CSMA/CD. CSMA/CA. Token Ring. Dominio de colisión y dominio de broadcast.
Estándares IEEE 802.3: Ethernet. Fast-Ethernet. Giga-Ethernet. 10 Giga-Ethernet.
Dispositivos: NIC. Hub. Bridge. Switch. IEEE 802.1D. Access Point.
Wireless LAN: IEEE 802.11.

Carga horaria por unidad: 14 horas cátedra

UTN - FRC - ISI

Unidad Nº 3: CAPA DE INTERRED – DIRECCIONAMIENTO

Contenidos:
Direccionamiento IP: Protocolo IPv4. Formato del datagrama. Direccionamiento IPv4. Clases de direcciones. Máscara de red. Ejercitación. Direcciones privadas y públicas. División de una red en subredes. Máscara de subred. Ejercitación. VLANs. IEEE 802.1q. Agotamiento de las direcciones IPv4. VLSM. CIDR. Protocolo IPv6: características, ventajas con respecto a IPv4, formato del datagrama de IPv6. ICMP: funcionamiento, tipos de mensajes. ARP: funcionamiento, tablas ARP. Direccionamiento estático. Direccionamiento dinámico. BOOTP: características. DHCP: características, funcionamiento, agente relay de DHCP.

Carga horaria por unidad: 32 horas cátedra

Unidad Nº 4: CAPA DE INTERRED – ENCAMINAMIENTO Y CONGESTIÓN

Contenidos:
Encaminamiento. Concepto. Algoritmos de encaminamiento. La ruta más corta. Inundación. Algoritmo Jerárquico. Vector de distancia: características, problema de conteo al infinito, horizonte dividido, actualizaciones por eventos. Estado de enlace: características, funcionamiento. Análisis comparativo entre protocolos de vector de distancia y de estado de enlace. Encaminamiento en la Internet. Sistemas autónomos. Protocolos de gateway interior. RIP: características, funcionamiento. OSPF: características, funcionamiento. BGP: características, funcionamiento. Routers: componentes, puertos, principio de funcionamiento, configuración básica. Enrutamiento entre VLANs.
Congestión. Algoritmos de control de congestión. Diferencia entre control de congestión y control de flujo. Principios generales del control de congestión. Políticas de prevención de congestión.
Calidad de Servicio. Requerimientos. Técnicas para alcanzar buena calidad de servicio (sobreaprovisionamiento, almacenamiento en buffer, modelado de tráfico, algoritmo de cubeta con goteo, algoritmo de cubeta con tokens, reserva de recursos, control de admisión). MPLS.
Herramientas de Administración de Red. Comandos: arp, ping, pathping, tracert, ifconfig (linux), ipconfig, route print, netstat, nslookup, telnet, ssh, nmap.

Carga horaria por unidad: 32 horas cátedra

Unidad Nº 5: CAPA DE TRANSPORTE Y CAPA DE APLICACION

Contenidos:
Capa de Transporte: Servicios de la capa de transporte: orientado a conexión y sin conexión. Protocolo TCP: características, funcionamiento, formato del segmento. Establecimiento y liberación de una conexión. Protocolo UDP: características, formato del encabezado. Puertos. Aplicaciones de TCP y UDP.
Traducción de Direcciones de Red: características, NAT estática, NAT dinámica, PAT.
DNS. Funcionamiento. Espacio de nombres de DNS. Registros de recursos. Servidores de nombres.
FTP: Características, aplicaciones. TFTP: características, aplicaciones.
SNMP. Modelo SNMP (componentes). Funcionamiento. MIB. Protocolo SNMP.
Correo Electrónico: Arquitectura y servicios, agente de usuario, formatos de mensaje, transferencia de mensajes. Protocolo SMTP, Protocolo MIME.
WWW: arquitectura. URL. Localización de información en la Web. HTTP. HTTPs.
Voz sobre IP: estándar H323, estándares de codificación de voz, protocolo RTTP, SIP.

UTN - FRC - ISI

Carga horaria por unidad: 26 horas cátedra

Unidad Nº 6: SEGURIDAD

Contenidos:
Concepto de seguridad. Políticas de seguridad informática en una red. Confidencialidad. Autenticación. Integridad. Disponibilidad.
Firmas digitales. Concepto. Implementación. Firmas de clave simétrica. Firmas de clave pública.
Firewalls. Características. Tipos. Servidor Proxy. Filtrado de paquetes. Aplicaciones.
Seguridad en la capa de red: IPSec. Seguridad en la Web: Protocolo de seguridad SSL y TLS.
VPN. Características. Aplicaciones.

Carga horaria por unidad: 13 horas cátedra

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	30
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	30
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	20

Bibliografía Obligatoria:

TANENBAUM A. y WETHERALL D. (2012). *Redes de Computadoras. 5ta. Edición.* Pearson Educación.
KUROSE J. y ROSS K. (2017). *Redes de Computadores. Un Enfoque Descendente. 7ma. Edición.* Addison Wesley.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

1. TANENBAUM Andrew S. (2003). *Redes de Computadoras. 4ta. Edición*. Prentice Hall.
2. STALLINGS William (2004). *Comunicaciones y Redes de Computadoras. 7ma. Edición*. Pearson Prentice Hall. Revistas especializadas y manuales de instalación y configuración de dispositivos
3. www.cisco.com

11. Metodología de enseñanza

La metodología de enseñanza aprendizaje de la asignatura Redes de Datos se trabaja a partir de la construcción grupal en la clase, sobre los conceptos desarrollados, para luego ser aplicados en máquina en el laboratorio de la facultad y en el simulador de la cátedra. Se plantean actividades para ser resueltas en grupo que se mantiene estable durante todo el año y luego se debate sobre

UTN - FRC - ISI

los resultados obtenidos. Se promueve el trabajo colaborativo, incentivando que los estudiantes asuman roles en el equipo de trabajo y puedan expresar su opinión con sus pares.
En general, las estrategias más utilizadas en las clases, son:

- Clase magistral participativa
- Técnicas grupales
- Presentaciones en Power Point sobre el uso de analizadores de protocolos como Wireshark, comandos de administración de red, uso del simulador de la cátedra, diseños de red y configuración de dispositivos
- Presentación de los conceptos de redes acompañados de presentaciones en Power Point
- Desarrollo de prácticas sobre el equipamiento del laboratorio de la facultad, sobre el simulador y analizador de protocolos (Wireshark)
- Realización de trabajos prácticos grupales
- Presentaciones orales y escritas (informes, investigaciones)
- Métodos de casos
- Situaciones problemáticas
- Aprendizaje basado en proyectos
- Utilización del aula virtual para la publicación de material, resolución de cuestionarios, evaluaciones y trabajos prácticos

12. Recomendaciones para el estudio

Se recomienda al estudiante mantener la materia al día. Revisar lo aprendido en clase y hacer los trabajos y ejercicios propuestos por los docentes. Se sugiere leer los temas antes de asistir a clase. Mientras se estudia la asignatura, tratar de relacionar los temas, ya que la materia es un "todo" que tiene que ser estudiado en partes, pero se recomienda siempre tener una visión global y general. Tener en cuenta que va aumentando la complejidad a medida que se avanza en el desarrollo de los temas.
Es importante que el estudiante se acostumbre a autogestionar su propio aprendizaje, accediendo al material publicado en aula virtual, previo a la clase.
Estudiar semana a semana, realizar los trabajos solicitados, practicar los comandos aprendidos en el laboratorio, trabajar con el simulador de red, con el fin de lograr un aprendizaje autónomo y continuo.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Evaluación diagnóstica. Al inicio del ciclo lectivo, se realizará una evaluación diagnóstica, ya que consideramos que es un instrumento que permite identificar aprendizajes previos que se tomarán como punto de partida para la planificación de la cátedra

La evaluación continua se realiza a partir de:

UTN - FRC - ISI

- Autoevaluación. Se realizarán autoevaluaciones al finalizar cada unidad, a través del aula virtual, con el objetivo que el alumno pueda juzgar sus propios logros en el aprendizaje de un determinado tema de la asignatura.

- Trabajos Prácticos. Se realizarán trabajos prácticos sobre casos de estudio (reales o simulados), los cuales permiten resolver problemas transfiriendo los conceptos aprendidos sobre diseño de red, direccionamiento y configuración de comandos de administración de red sobre los sistemas operativos Windows y Linux.

Evaluaciones sumativas. Conformadas por parciales teóricos/prácticos de tipo mixto (preguntas de opciones múltiples y cuestiones y casos concretos para desarrollar). Este tipo de evaluación, nos permite a los docentes observar si el alumno razona y relaciona los contenidos de la asignatura (opciones múltiples) y además, evaluar su comprensión sobre un tema en particular, descubriendo también su capacidad de redacción, manejo de vocabulario y expresión escrita en temas específicos de la especialidad

Entre los criterios de evaluación, se tendrán en cuenta los siguientes:

- Dominio del vocabulario y que lo sepa aplicar con precisión
- Puntualidad en asistir a clases
- Prolijidad en sus presentaciones, prácticos, informes y parciales
- Capacidad de relacionar conceptos
- Capacidad de aplicar los comandos aprendidos en la resolución de ejercicios y trabajos prácticos
- Cumplimiento de fechas y tiempos de entrega (en el caso de los trabajos prácticos)
- Capacidad de trabajar en equipo

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

UTN - FRC - ISI

14. Condiciones de aprobación

Para obtener la regularidad de la asignatura será requisito indispensable:

- Aprobar 3 tres parciales teórico/práctico con posibilidad de recuperar UN solo parcial al finalizar el año.
- Aprobar el 100% de los trabajos e informes planteados por la cátedra
- Aprobar el diseño integrador. Se exigirán varias entregas durante el año para la aprobación del Diseño Integrador. Se conformará una nota resultante de los trabajos y laboratorios desarrollados durante el año y del diseño integrador.
- 80 % de asistencia a clases

IMPORTANTE: el estudiante en condición de REGULAR puede rendir en el plazo de un ciclo lectivo sin control de correlativas aprobadas.

Aprobación Directa

- Se debe tener nota MINIMA de 8 (ocho) en los tres parciales teórico/práctico.
- Se podrá recuperar UN UNICO parcial por reprobar, para levantar nota (este caso, se registrará la nota más alta obtenida), por enfermedad, viaje o cualquier otro motivo.
- Aprobar el 100% de los trabajos e informes planteados por la cátedra
- Aprobar el diseño integrador. Se exigirán varias entregas durante el año para la aprobación del Diseño Integrador.
- El alumno que acceda a la Aprobación Directa, tendrá una Nota Final igual al promedio entre todas las notas de los parciales teórico/práctico y diseño integrador.
- 80 % de asistencia a clases

Escala de Notas para Parciales

NOTAS	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN
1		No Aprobado
2		No Aprobado
3		No Aprobado
4	55% a 57%	4 (cuatro)
5	58% a 59%	5 (cinco)
6	60% a 68%	6 (seis)
7	69% a 77%	7 (siete)
8	78% a 86%	8 (ocho)
9	87% a 95%	9 (nueve)
10	96% a 100%	10 (diez)

IMPORTANTE: el estudiante en condición de Aprobación Directa puede inscribirse a examen y firmar su libreta en el plazo de un ciclo lectivo sin control de correlativas aprobadas.

COPIA CRC-ISI

15. Modalidad de examen

Escala de Notas para Examen Final (*)

NOTA	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN
1		Insuficiente
2		Insuficiente
3		Insuficiente
4		Insuficiente
5		Insuficiente
6	60% a 68%	Aprobado
7	69% a 77%	Bueno
8	78% a 86%	Muy Bueno
9	87% a 95%	Distinguido
10	96% a 100%	Sobresaliente

(*)Escala acordada en reunión de Docentes Coordinadores

EXAMEN FINAL

El examen final de Redes de Datos es unificado. Esto significa que todos los alumnos rinden en el mismo horario, independientemente a cuál de las comisiones pertenezcan y con qué docentes hayan cursado la asignatura.
El examen final está dividido en dos instancias. Una primera parte escrita y luego una segunda parte oral, a través de un coloquio. El examen escrito se podrá evaluar sobre papel y/o en simulador. Una vez aprobada la parte escrita del examen, se accede a la segunda parte del mismo. La modalidad del coloquio normalmente es oral, frente a un tribunal de docentes. El alumno extrae aleatoriamente tres temas del programa, los organiza y los expone oralmente ante los docentes debiendo demostrar haber alcanzado los resultados de aprendizaje de la asignatura.
El alumno que accede al examen final de Redes de Datos debe poseer conocimiento de todos los temas incluidos en el programa vigente.
Los alumnos que poseen la condición de regular deben rendir las dos instancias del examen, la escrita y el coloquio.

16. Recursos necesarios

Para el desarrollo de la asignatura se requieren los siguientes recursos:

- Laboratorios con equipamiento informático y de redes para que los alumnos puedan trabajar y Prácticar la configuración de los dispositivos como switches y routers.
- Máquinas Virtuales, Simuladores, Analizador de Protocolos (Wireshark)
- Proyectores de diapositivas
- Aulas amplias y ventiladas
- Aula virtual para poder publicar material de consulta, presentaciones, videos, links importantes, cuestionarios, evaluaciones, foros, etc.

UTN - FRC - ISI