Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)
Escuela Profesional de
Inteligencia Artificial
Sílabo 2027-I

1. CURSO

CS231. Redes y Comunicación (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	:	CS231. Redes y Comunicación
2.2 Semestre	:	7mo Semestre.
2.3 Créditos	:	3
2.4 Horas	:	1 HT; 4 HP;
2.5 Duración del periodo	:	16 semanas
2.6 Condición	:	Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	:	Presencial
2.8 Prerrequisitos	:	CS2S1. Sistemas Operativos. (5to Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Las redes y la comunicación son fundamentales para los sistemas de cómputo modernos, las aplicaciones distribuidas y la Internet global. Este curso ofrece una introducción completa al cuerpo de conocimiento de Redes y Comunicación del CS2023, abarcando desde la transmisión física y los protocolos de enlace de datos, pasando por el transporte confiable y el enrutamiento, hasta los servicios de aplicación, la seguridad, la movilidad y paradigmas emergentes como SDN y redes cuánticas. Los estudiantes desarrollarán comprensión teórica y habilidades prácticas aplicables al diseño y análisis de sistemas en red modernos.

5. OBJETIVOS

- Comprender la arquitectura en capas de los modelos TCP/IP y OSI, incluyendo el rol y responsabilidades de cada capa.
- Explicar los mecanismos de comunicación de un solo salto, incluyendo protocolos MAC, codificación, Ethernet, WiFi y topologías de red local.
- Dominar los principios de transferencia confiable de datos, control de flujo y control de congestión.
- Analizar paradigmas de enrutamiento, mecanismos de reenvío y escalabilidad de IP en redes locales y de área extensa.
- Comprender los protocolos fundamentales de la capa de aplicación (DNS, HTTP, TCP, UDP) e implementar aplicaciones basadas en sockets.
- Comprender las amenazas de seguridad en redes y las contramedidas para proteger los sistemas en red.
- Describir los principios de las redes móviles, incluyendo redes celulares, LANs inalámbricas y comunicación dispositivo a dispositivo.
- Identificar paradigmas de red emergentes como SDN, virtualización de redes y redes cuánticas.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

AG-C03) Trabajo Individual y en Equipo: Se desempeña efectivamente como individuo y como miembro o líder en equipos diversos. (Usage)

AG-C09) Diseño y Desarrollo de Soluciones: Diseña, implementa y evalúa soluciones para problemas complejos de computación. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Fundamentos de Redes y Comunicaciones (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Importancia de las redes en la informática contemporánea, y desafíos asociados. Ver también: Equidad Digital y Accesibilidad, Impacto Social e IA, Libertades Civiles y Expresión, Datos, Vigilancia y Tecnología de Privacidad, Fundamentos Filosóficos y Legislación de Privacidad ▪ Organización de Internet (por ejemplo, usuarios, Proveedores de Servicios de Internet, sistemas autónomos, proveedores de contenido, redes de entrega de contenido) ▪ Técnicas de conmutación (por ejemplo, circuito y paquete) ▪ Capas y sus roles (aplicación, transporte, red, enlace de datos y física) ▪ Principios de estratificación (por ejemplo, encapsulación y modelo de reloj de arena). Ver también: Sistemas Digitales y Lógica, Procesamiento Secuencial y Paralelo, Máquinas de Estado ▪ Elementos de red (por ejemplo, routers, switches, hubs, puntos de acceso y hosts) ▪ Conceptos básicos de colas (por ejemplo, relación con latencia, congestión, niveles de servicio, etc.)	▪ Articular la organización de Internet [Articular] ▪ Listar y definir la terminología de red apropiada [Listar/Enumerar] ▪ Describir la estructura en capas de una arquitectura de red típica [Describir] ▪ Identificar los diferentes tipos de complejidad en una red (bordes, núcleo, etc.) [Analizar]
Lecturas : [**Kurose2021**], [**Tanenbaum2021**], [**PetersonDavie2022**]	

Unidad 2: Comunicación de un solo salto (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Introducción a modulación, ancho de banda y medios de comunicación ▪ Codificación y Entramado ▪ Control de Acceso al Medio (MAC) (por ejemplo, acceso aleatorio y acceso programado) ▪ Ethernet y WiFi ▪ Conmutación (por ejemplo, árboles de expansión, VLANs). ▪ Topologías de Red de área Local (por ejemplo, centro de datos, redes de campus).	▪ Describir algunos aspectos básicos de modulación, ancho de banda y medios de comunicación [Describir] ▪ Describir en detalle un protocolo MAC [Describir] ▪ Demostrar comprensión de las compensaciones (trade-offs) de soluciones de codificación y entramado [Demostrar] ▪ Describir detalles de la implementación de Ethernet [Describir] ▪ Describir cómo funciona la conmutación [Describir] ▪ Describir un tipo de topología de LAN [Describir]
Lecturas : [**Tanenbaum2021**], [**PetersonDavie2022**]	

Unidad 3: Aplicaciones en Red (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Esquemas de denominación y direccionamiento (por ejemplo, DNS e Identificadores Uniformes de Recursos) ▪ Paradigmas de aplicaciones distribuidas (por ejemplo, cliente/servidor, peer-to-peer, nube, edge y fog). Ver también: Comunicación, Coordinación ▪ Diversidad de demandas de aplicaciones en red (por ejemplo, latencia, ancho de banda y tolerancia a pérdidas). Ver también: Comunicación, Diseño Sostenible y Computación Ubicua, Huella Ambiental de los Sistemas Informáticos, Efectos Sistémicos y Contexto Social, Equidad Digital y Accesibilidad, Impacto Social e IA ▪ Cobertura de protocolos de capa de aplicación (por ejemplo, HTTP) ▪ Interacciones con APIs de TCP, UDP y Socket. Ver también: Programas: Distribución, Programas: Propiedades de Ejecución, Programación GPU, Programas: Mapeos de Implementación, Programas: Paralelismo Declarativo, Programas: Inicio de Actividades	▪ Definir los principios de denominación, direccionamiento y localización de recursos [Definir] ▪ Analizar las necesidades de demandas específicas de aplicaciones en red [Analizar] ▪ Describir los detalles de un protocolo de capa de aplicación [Describir] ▪ Implementar una aplicación simple cliente-servidor basada en sockets [Implementar]
Lecturas : [**Kurose2021**], [**PetersonDavie2022**]	

Unidad 4: Soporte de Fiabilidad (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Entrega no fiable (por ejemplo, UDP) ▪ Principios de fiabilidad (por ejemplo, entrega sin pérdidas, duplicación o fuera de orden). Ver también: Confiabilidad del Sistema ▪ Control de errores (por ejemplo, retransmisión, corrección de errores) ▪ Control de flujo (por ejemplo, parar y esperar, basado en ventana) ▪ Control de congestión (por ejemplo, notificación implícita y explícita de congestión) ▪ TCP y problemas de rendimiento (por ejemplo, Tahoe, Reno, Vegas, Cubic)	▪ Describir el funcionamiento de protocolos de entrega fiable [Describir] ▪ Listar los factores que afectan el rendimiento de los protocolos de entrega fiable [Listar/Enumerar] ▪ Describir algunos problemas de diseño de fiabilidad de TCP [Describir] ▪ Diseñar e implementar un protocolo fiable simple [Diseñar]
Lecturas : [**Kurose2021**], [**Tanenbaum2021**]	

Unidad 5: Enrutamiento y Reenvío (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Paradigmas y jerarquía de enrutamiento (por ejemplo, intra/inter dominio, centralizado y descentralizado, enrutamiento de origen, circuitos virtuales, QoS) ▪ Métodos de reenvío (por ejemplo, tablas de reenvío y algoritmos de coincidencia) ▪ IP y problemas de escalabilidad (por ejemplo, NAT, CIDR, BGP, diferentes versiones de IP)	▪ Describir varios paradigmas y jerarquías de enrutamiento [Describir] ▪ Describir cómo se reenvían los paquetes en una red IP [Describir] ▪ Describir cómo Internet aborda los desafíos de escalabilidad [Describir]
Lecturas : [**Kurose2021**], [**Tanenbaum2021**], [**PetersonDavie2022**]	

Unidad 6: Seguridad de Red (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Introducción general sobre seguridad (Amenazas, vulnerabilidades y contramedidas). Ver también: Delitos y Ataques Informáticos, Leyes, Políticas y Responsabilidad en Seguridad, Seguridad en IA y Hardware, Control de Acceso y Aplicaciones, Principios y Mentalidad de Seguridad, Diseño e Ingeniería de Controles de Seguridad, Análisis de Amenazas e Ingeniería de Seguridad, Computación Confiable e Ingeniería de Privacidad ▪ Amenazas específicas de red y tipos de ataque (por ejemplo, denegación de servicio, suplantación, rastreo y redireccionamiento de tráfico, atacante en el medio, ataques de integridad de mensajes, ataques de enrutamiento, ransomware y análisis de tráfico). Ver también: Seguridad en IA y Hardware, Control de Acceso y Aplicaciones, Principios y Mentalidad de Seguridad, Diseño e Ingeniería de Controles de Seguridad, Análisis de Amenazas e Ingeniería de Seguridad, Computación Confiable e Ingeniería de Privacidad ▪ Contramedidas: • Criptografía (por ejemplo, SSL, TLS, simétrica/asimétrica) • Arquitecturas para redes seguras (por ejemplo, canales seguros, protocolos de enrutamiento seguro, DNS seguro, VPNs, DMZ, Zero Trust Network Access, hiper seguridad de red, protocolos de comunicación anónima, aislamiento) • Monitoreo de red, detección de intrusiones, firewalls, protección contra suplantación y DoS, honeypots, trazabilidad, BGP Sec, RPKI	▪ Describir algunos de los modelos de amenaza de seguridad de red [Describir] ▪ Describir contramedidas específicas basadas en red [Describir] ▪ Analizar varios aspectos de seguridad de red a partir de un estudio de caso [Analizar]
Lecturas : [**Stallings2022**], [**Kurose2021**]	

Unidad 7: Soporte de Movilidad (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Principios de comunicación celular (por ejemplo, 4G, 5G) ▪ Principios de LANs inalámbricas (principalmente 802.11) ▪ Comunicación dispositivo a dispositivo (por ejemplo, comunicación IoT) ▪ Redes inalámbricas multiescalón (por ejemplo, redes ad hoc, oportunistas, tolerantes a retrasos)	▪ Describir algunos aspectos de comunicación celular como el registro [Describir] ▪ Describir cómo 802.11 soporta usuarios móviles [Describir] ▪ Describir usos prácticos de comunicación dispositivo a dispositivo, así como multiescalón [Describir] ▪ Describir un tipo de red móvil como ad hoc [Describir]
Lecturas : [**Tanenbaum2021**], [**PetersonDavie2022**]	

Unidad 8: Temas Emergentes (6 horas)	
Resultados esperados: AG-C03,AG-C09	
Temas	**Aprendizaje esperado (*Learning Outcomes*)**
▪ Middleboxes (por ejemplo, avances en el uso de IA, redes basadas en intención, filtrado, inspección profunda de paquetes, balanceo de carga, NAT, CDN) ▪ Virtualización de Red (por ejemplo, SDN, Redes de Centros de Datos) ▪ Redes Cuánticas (por ejemplo, Introducción al dominio, teleportación, seguridad, Internet Cuántica) ▪ Satélite, mmWave, Luz Visible	▪ Describir el valor de los avances en middleboxes en redes [Describir] ▪ Describir la importancia de las Redes Definidas por Software [Describir] ▪ Describir algunos de los valores añadidos logrados al usar Redes Cuánticas [Describir]
Lecturas : [**PetersonDavie2022**], [**Tanenbaum2021**]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

********* EVALUATION MISSING ********

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA