



PROGRAMA DE ASIGNATURA

Nombre del curso o actividad	ELECTIVO: REDES DE COMUNICACIONES
Nombre del programa	Doctorado en Ciencias de la Ingeniería mención Automática
Descripción	<i>Código: 12503 / 12504 / 12506, Nivel: 2 o 3, Créditos SCT-Chile: 10, Tipo: Electiva, Res. Plan de Estudios: Resolución N°3618 del 15/07/25.</i> La asignatura Redes de Comunicaciones aborda los fundamentos teóricos y tecnológicos de los sistemas modernos de comunicación, analizando su evolución, arquitecturas y protocolos en entornos cableados e inalámbricos. El curso estudia redes LAN y WLAN, sistemas distribuidos, redes de sensores inalámbricos (WSN), redes de área corporal (WBAN) y tecnologías emergentes de baja potencia como 6LoWPAN, considerando aspectos de diseño, modelamiento, simulación y aplicaciones en ciudades inteligentes e industria. La asignatura está orientada al análisis avanzado y al desarrollo de soluciones aplicadas en contextos de investigación y práctica profesional de la ingeniería.
Objetivos	• Analizar la evolución de los sistemas de comunicaciones y las tendencias actuales y futuras de las redes de datos y telecomunicaciones a nivel nacional e internacional. • Comprender y evaluar los principios, arquitecturas y modelos de funcionamiento de los sistemas distribuidos y de las redes de comunicaciones cableadas e inalámbricas. • Analizar el diseño, operación y configuración de redes de área local (LAN) y redes de área local inalámbricas (WLAN), considerando estándares, topologías, protocolos y mecanismos de acceso al medio. • Estudiar y evaluar los fundamentos tecnológicos y protocolos de las redes de sensores inalámbricos (WSN), redes de área corporal inalámbricas (WBAN) y redes de baja potencia basadas en IP (6LoWPAN), considerando sus restricciones, desempeño y aplicaciones. • Aplicar técnicas de modelamiento y simulación para analizar el comportamiento y desempeño de redes de comunicaciones en distintos escenarios de operación. • Integrar conceptos y tecnologías de redes de comunicaciones en aplicaciones avanzadas asociadas a ciudades inteligentes, sistemas ciberfísicos e industria, considerando criterios de eficiencia, seguridad y escalabilidad. • Desarrollar capacidades de análisis crítico, investigación aplicada y responsabilidad profesional, social y ética en el diseño y evaluación de soluciones en redes de comunicaciones.
Contenidos	Unidad 1: Evolución de los Sistemas de Comunicaciones Evolución histórica y proyecciones de los sistemas de comunicaciones a nivel nacional e internacional. Fundamentos de las tecnologías de información aplicadas a ciudades inteligentes, telecomunicaciones modernas y su relación con los paradigmas de la industria digital. Unidad 2: Sistemas Distribuidos Fundamentos, características y arquitecturas de los sistemas distribuidos, analizando los nodos de procesamiento, modelos de comunicación y su interacción con las infraestructuras de redes de datos. Unidad 3: Redes de Área Local LAN (Local Area Network) Principios, arquitecturas y estándares de las redes LAN, incluyendo modelos de referencia, topologías, medios de transmisión, métodos de acceso al medio, dispositivos de interconexión y



	evolución de las tecnologías Ethernet. Unidad 4: WLAN (Wireless LAN) Fundamentos y arquitectura de las redes WLAN, estándares IEEE 802.11, métodos de acceso al medio, mecanismos de seguridad y aplicaciones en entornos de comunicación inalámbrica. Unidad 5: Redes de Sensores Inalámbricos Conceptos, arquitecturas y protocolos de las redes de sensores inalámbricos, abordando el consumo energético, enrutamiento, modelamiento y simulación, así como sus principales aplicaciones. Unidad 6: Redes de Área Corporal Inalámbricos (WBAN: Wireless Body Area Networks) Fundamentos tecnológicos de las redes de área corporal inalámbricas, incluyendo arquitectura, protocolos, modelos de canal, propagación, antenas, localización y aplicaciones en sistemas de monitoreo en tiempo real. Unidad 7: 6LoWPAN (IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks) Principios, características y aplicaciones de las redes de baja potencia basadas en IP, incluyendo 6LoWPAN y tecnologías emergentes para Internet de las Cosas, analizando sus ventajas, limitaciones y escenarios de uso.
Modalidad de evaluación	Estrategias Metodológicas Dada la naturaleza del curso, se imparte enseñanza directa, se realizan trabajos de investigación en forma autónoma y presentaciones de los trabajos durante el semestre, donde al final en forma grupal se obtienen las conclusiones de los trabajos presentados. Evaluación Las Evaluaciones Formativas se aplican durante el proceso de aprendizaje, con el propósito de identificar el nivel de logro de los aprendizajes de los estudiantes y entregar retroalimentación de sus avances y de cómo mejorar. Se consideran entregas y presentaciones de avance de las respectivas investigaciones, informes, exposiciones de los casos analizados y de las soluciones planteadas a los problemas presentados. Evaluaciones Sumativas de tipo teórico – práctico incluye pruebas escritas, trabajos de investigación en forma individual y en equipos, elaboración de informes.
Resultados de aprendizajes	Resultado de Aprendizaje General: Realizar un proyecto en el ámbito de aplicación profesional de la Ingeniería en Electricidad aplicando los fundamentos de las tecnologías de las Redes de Área Local, Redes de Área Local inalámbricas, Redes de Sensores Inalámbricos, Redes de Área Corporal Inalámbricas y 6LoWPAN comprendiendo la responsabilidad profesional, social y ética en todo contexto en que se desenvuelve. Resultados de Aprendizaje Específicos: • Describir la evolución de los Sistemas de Comunicaciones en el país y en el mundo, los fundamentos de las tecnologías de información, las tecnologías aplicadas a las ciudades inteligentes, la situación actual y futura de las telecomunicaciones a nivel nacional e internacional y en forma conceptual la industria 5.0. • Describir el concepto, las características, el modelo de arquitectura y las características principales de los nodos de procesamiento y el sistema de comunicaciones del sistema distribuido.



	• Describir el concepto, topologías funcionamiento, arquitectura, control de acceso, normativas y los procesos de configuración requeridos para conectar módems, hubs, switches y enrutadores de las redes de área local. • Describir el concepto de una WLAN, las funciones de las capas del Modelo de referencia, las características arquitectónicas, los tipos de topologías y el principio de funcionamiento del método de acceso de CSMA/CA. • Describir los fundamentos teóricos y tecnológicos del hardware constitutivo de las redes de sensores inalámbricos, las normativas, las técnicas de diseño e implementación de sus protocolos y el uso del modelamiento y simulación de este tipo de redes. • Describir los fundamentos teóricos y tecnológicos del hardware constitutivo de los nodos de las redes de área corporal inalámbricos, su principio de funcionamiento, sus protocolos, requerimientos las técnicas de diseño e implementación de los protocolos del modelo de canal, su simulación, su modelamiento y la tasa de absorción específica. • Describir el concepto de las Redes 6LoWPAN, sus características, topologías, arquitecturas, normativas métodos de accesos y las normativas de las diversas Redes 6LoWPAN.
Bibliografía	Básica: • Larry Peterson, Bruce Davie. <i>Computer Networks: A Systems Approach</i>. Morgan Kaufmann (Elsevier), 6th Edition, 2021. • F. Al-Turjman. <i>Artificial Intelligence of Things (AIoT): Intelligent Systems for IoT</i>. Springer, 2022. • S. Tanenbaum, D. Wetherall. <i>Computer Networks</i>. 6th Edition, Pearson, 2021. • William Stallings. <i>Data and Computer Communications</i>. 11th Edition, Pearson, 2023. • K. V. Arya, R. S. Bhadoria, N. S. Chaudhari, <i>Emerging Wireless Communication and Network Technologies: Principle, Paradigm and Performance</i>, Edit. Springer, 2020. • R. Zhang, J. Yu, <i>Energy-Efficient Algorithms and Protocols for Wireless Body Sensor Networks</i>. Edit. Springer International Publishing, 2020. • H. Al-Kashoash, <i>Congestion Control for 6LoWPAN Wireless Sensor Networks: Toward the Internet of Things</i>, Edit. Springer International Publishing, 2020. Recomendada: ---